

INFORME DEL INDICADOR NR NSA/SA

PRESENTACIÓN

[001] En general, todos los términos utilizados en este documento deben interpretarse de acuerdo con su significado común en el campo de la técnica relevante, a menos que se proporcione un significado claramente diferente y/o que esté implícito en el contexto en el que se utiliza. Todas las referencias a un elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como relacionadas al menos con una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. No es necesario llevar a cabo los pasos de ninguno de los métodos divulgados en la presente en el orden exacto en que se los divulga, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o precedente respecto de otro paso y/o en donde quede implícito que un paso debe seguir o anteceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede aplicarse a cualquier otra realización, siempre que sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

[002] En el 3GPP se realiza la estandarización de 5G, incluida la Radio Nueva (NR) y la Red Central de Quinta Generación (5GCN). La Figura 1 representa varias formas de utilizar la red 5G con o sin interconexión con los LTE y EPC existentes. Algunas de las diversas maneras de utilizar la red 5G se describen como “opciones” en la Figura. 1.

[003] Un método de despliegue de la red 5G se denomina “opción 3” y se llama EN-DC (Conectividad Dual NR-E-UTRAN), según algunas

realizaciones. En la opción 3, la Conectividad Dual entre NR y LTE se aplica con la LTE como el nodo maestro y la NR como el nodo secundario. Es posible que el nodo de RAN (gNB) que soporta la NR no tenga una conexión del plano de control con la red central (p. ej., EPC) y en su lugar dependa de la LTE como el nodo maestro (MeNB). Esto también se puede llamar “NR No Independiente”, y no hay 5GCN en este despliegue. En algunas realizaciones no ejemplares, la funcionalidad de una celda de NR puede limitarse a ser utilizada para los UE de modo conectado como un potenciador y/o tramo de diversidad, y un UE no puede hacer base en estas celdas de NR en la opción 3.

[004] Con la introducción del 5GCN, también pueden ser válidas otras opciones, como se muestra en la Figura 1. Por ejemplo, la opción 2 puede soportar la implementación del NR independiente donde un gNB se conecta con el 5GCN. De manera similar, la LTE también puede conectarse a 5GCN como se muestra en la opción 5. En la opción 2 y en la opción 5, tanto la NR como la LTE se ven como parte de la NG-RAN que se conecta a 5GCN.

[005] En algunas realizaciones, la opción 4 y la opción 7 pueden ser otras variantes de conectividad dual entre la LTE y la NR que se estandarizarán como parte de NG-RAN conectado a 5GCN, denominados MR-DC (Conectividad Dual de Varios Radios).

[006] En la implementación real, es posible soportar múltiples opciones en paralelo en la misma red. Por ejemplo, puede haber una estación base eNB que soporte las opciones 3, 5 y 7 en una red, y una estación base NR que soporte las opciones 2 y 4 en la misma red. En combinación con las soluciones de la conectividad dual entre la LTE y la NR, también es posible soportar la CA (Agregación de Portador) en cada grupo de celdas (es decir, MCG y SCG) y la conectividad actual entre los nodos del mismo RAT (p. ej., NR-NR DC).

[007] La Figura 2 ilustra las diversas interfaces utilizadas en la red, correspondientes a las diferentes opciones descritas anteriormente. Las

diversas interfaces que se muestran en la Figura 2 corresponden a las Figuras 4.3.1.1-1 y a las Figuras 4.3.2.2-1 de 3GPP TS37.340.

[008] Como se muestra en la Figura 2, se utiliza una interfaz X2 para soportar EN-DC entre un LTE MeNB y un NR SgNB. Sin embargo, el MR-DC para 5GCN se soporta utilizando el protocolo Xn entre un nodo MN LTE o NR y un nodo SN LTE o NR. Además de la Conectividad Dual, el X2 y el Xn también pueden utilizarse para soportar los traspasos, donde el X2 puede utilizarse para traspasos entre las LTE para los UE conectados a la red central EPC (CN), y el Xn puede utilizarse para traspasos dentro y entre la LTE y NR para los UE conectados a 5GCN. Las interfaces S1 y NG se utilizan para el traspaso dentro del sistema entre EPC y 5GCN.

[009] En la actualidad existen varios desafíos. Una mezcla de diferentes opciones de despliegue en la misma red es inevitable, y esta mezcla puede causar problemas. Un ejemplo es la coexistencia en la misma red de nodos de red que solo admiten NR No Independientes (NSA) y nodos de red que admiten NR Independientes (SA). Incluso si los nodos pudieran soportar tanto SA como NSA, el operador puede decidir configurar algunas celdas NR para que funcionen en modo SA y/o solo en modo NSA (p. ej., para aumentar la capacidad de las celdas LTE en función de la distribución de los dispositivos que soportan SA y NSA).

[0010] Además de los diferentes despliegues, también habrá diferentes capacidades de terminal que incluyen, a mero título enunciativo: (i) capacidad de LTE y capacidad de NR NSA (a través de EN-DC); (ii) capacidad de LTE y capacidad de NR SA solamente; y (iii) capacidad de LTE, capacidad de NR SA y capacidad de NSA (a través de ED-DC).

[0011] Desde la perspectiva de la red, las celdas NR SA y NR NSA soportan diferentes funcionalidades. En algunas realizaciones, la celda NR SA puede soportar las siguientes funcionalidades: (i) un UE ocioso/inactivo puede

hacer base sobre ella; (ii) se le puede entregar un UE en modo conectado en NR; (iii) se puede pedir un UE en modo conectado en NR para configurar la DC o la CA de NR; (iv) se le puede entregar un UE en modo conectado en LTE; y (v) se puede pedir un UE en modo conectado en LTE para configurar la DC inter-RAT (si es el mismo CN). En algunas realizaciones, la celda NR NSA puede soportar las siguientes funcionalidades: (i) se puede pedir un UE en modo conectado en NR para configurar NR DC y/o CA; y (ii) se puede pedir un UE en modo conectado en LTE para configurar inter-RAT DC (si es el mismo CN). En algunas realizaciones, la celda NR NSA puede no soportar funciones para UE ociosos/no activos.

[0012] Como las diferentes celdas NR pueden tener varias funcionalidades, las capacidades de los UE pueden ser igual de diversas. En consecuencia, debido a las diversas funcionalidades de las distintas celdas NR y a las diversas capacidades de los UE, los métodos convencionales de despliegue de la red 5G pueden dar lugar a frecuentes casos de error.

[0013] Por ejemplo, un escenario en el que puede surgir un problema en los métodos convencionales del despliegue de redes 5G ocurre cuando un UE conectado a un eNodeB de LTE-EPC envía un informe de medición con una celda NR-A, y el eNodeB en servicio quiere realizar un traspaso inter-RAT y/o liberar y redirigir a esa celda NR. Si la celda NR objetivo es NSA, esto conducirá a errores.

[0014] Otro escenario en el que puede surgir un problema en los métodos convencionales del despliegue de redes 5G ocurre cuando un UE conectado a un eNodeB de LTE-EPC envía un informe de medición con una celda A NR, y el eNodeB en servicio quiere realizar un EN-DC. Si la celda NR es una celda SA que no tiene soporte, esto también conducirá a errores.

[0015] Incluso otro escenario en el que puede surgir un problema en los métodos convencionales de despliegue de redes 5G ocurre cuando un UE

conectado a un gNodeB de NR envía un informe de medición con una celda A NR, y el gNodeB en servicio quiere realizar un traspaso. Si esa celda NR es una celda NSA que no tiene soporte, esto también podría conducir a errores.

[0016] La Figura 3 representa un escenario ejemplar que combina la opción 1, la opción 2 y la opción 3 de las opciones que se describieron anteriormente en la Figura 1. Como se muestra en la Figura 3, un UE con capacidad para NR monta la base sobre la celda NR en modo SA. Se espera que la funcionalidad de manejo de la movilidad en la celda NR ayude al UE con una acción de movilidad si se encuentra en una cobertura deficiente. Esto normalmente se logra con la ayuda de las mediciones del UE configuradas por la red. En el ejemplo que se muestra en la Figura 3, el UE informa que la celda vecina NR es un mejor objetivo y la fuente NR puede iniciar un traspaso. Sin embargo, no es posible ejecutar un traspaso en este escenario porque el objetivo es una celda NR solo en modo NSA sin conexión con el 5GCN. Este traspaso debe evitarse, y otras acciones, como la movilidad de IRAT a LTE si está fuera de la cobertura de NR, deben ser consideradas para este UE.

[0017] Los problemas mencionados arriba están relacionados principalmente con acciones desde el nodo servidor hacia el UE. Sin embargo, también puede haber problemas en términos de acciones entre nodos que el nodo servidor puede tomar. Por ejemplo, puede que no sea posible para el nodo servidor establecer una conectividad X2 con un nodo NR que maneje una celda en modo SA. Como otro ejemplo, puede que no sea posible para el nodo servidor configurar la conectividad Xn con un nodo NR que maneje una celda en modo NSA.

[0018] Con las soluciones existentes para el informe de medición de NR según la Identidad Física de la Celda (PCI), no existe una forma adecuada para que el nodo servidor (ya sea un nodo NR o un nodo LTE o un nodo de cualquier RAT capaz de realizar la movilidad inter-RAT y/o la configuración DC) sepa si

la celda NR objetivo es compatible con NR NSA, NR SA o ambos. Esta incapacidad que tiene el nodo servidor para saber si la celda NR objetivo soporta NR NSA, NR SA o ambos puede conducir a problemas. Por ejemplo, el nodo servidor puede solicitar al UE que realice acciones a celdas que no soportan la funcionalidad prevista, y/o el nodo servidor puede hacer que la red sea completamente ciega en cuanto a qué tipo de acciones se pueden realizar en términos de señalización entre nodos. Por ejemplo, la red no podría determinar si se debe configurar una interfaz X2, configurar una interfaz Xn, o determinar si no hay ninguna configuración posible entre nodos disponible, etc.

[0019] Ciertos aspectos de esta divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a estos u otros desafíos.

[0020] La presente divulgación está dirigida, en un aspecto, a un UE que comunica información sobre el tipo de nodo de red a un nodo servidor, donde la información sobre el tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina es un nodo de red independiente (SA) y (ii) que el nodo de red vecina es un nodo de red no independiente (NSA).

[0021] En algunas realizaciones, el UE puede recibir información que indique el soporte a un NR en modo NSA y/o SA de un canal de transmisión de la celda vecina, y posteriormente enviar esta información a la celda de servicio. En algunas realizaciones, el UE puede ser un UE de una celda NR. El nodo de red responsable de la celda de servicio puede entonces usar esta información para determinar si debe activar un traspaso a la celda vecina y/o si debe configurar una interfaz Xn (o X2) con el nodo vecino.

[0022] En algunas realizaciones, la recepción y el informe de la información de SA/NSA por parte del UE de la celda NR puede ser configurada por la red.

[0023] En algunas realizaciones, una funcionalidad mejorada de informe del identificador global de celda (CGI) permite que una red le proporcione a un

UE un identificador de la celda NR, por ejemplo, un identificador de celda físico (PCI). El UE puede adquirir información de sistema asociada con el identificador de la celda NR (por cualquier método de adquisición de información de sistema, por ejemplo, transmitida o a solicitud) según el identificador de la celda NR, y determinar si la celda NR es SA, NSA o SA/NSA. Una vez que el UE determina si la celda NR es SA, NSA o SA/NSA, el UE incluye la información de identificación que identifica si la celda NR es SA, NSA o SA/NSA en un informe de medición y envía el informe de medición al nodo servidor.

[0024] En algunas realizaciones, según la información comunicada desde el UE sobre la o las celdas NR comunicadas y el soporte SA/NSA identificado, el nodo de red de servicio puede decidir qué tipo de interfaz puede configurar con el nodo NR vecino (p. ej., X2, Xn, etc.) y/o qué tipo de acción hacia el UE puede llevarse a cabo; es decir, traspasos, configuración CA/DC (adición de SCG), liberación y redirección, etc. En algunas realizaciones, el nodo vecino NR también puede transmitir una lista de celdas NR con una indicación para cada celda NR respecto de si cada celda NR soporta SA, NSA o ambos (SA y NSA).

[0025] La presente divulgación introduce nueva información en las mediciones existentes del UE sobre NR. En algunas realizaciones, la nueva información comprende la inclusión de información relativa a la capacidad del UE para hacer base sobre la celda vecina NR o no. Esta nueva información es esencial para la movilidad/funcionalidad de las ANR en la red a fin de ayudar a la RAN (eNB/gNB) con una óptima toma de decisiones en varios escenarios.

[0026] Ciertas realizaciones que se divulgan aquí pueden proporcionar una o más ventajas técnicas, que incluyen: (i) una mejor funcionalidad de las ANR; (ii) un mejor manejo de la movilidad y una reducción de los fallos de traspaso; (iii) el rendimiento del usuario final; y (iv) una gestión simplificada de la red.

[0027] Específicamente, la funcionalidad mejorada de las ANR tiene como objetivo proporcionar información de la relación de las celdas vecinas requerida en el eNB/gNB para ayudar en las diferentes decisiones y acciones de RAN, tales como la movilidad activada por la cobertura y la configuración/modificación de la conectividad dual, entre otras. La identificación de si una celda vecina de NR es independiente o no independiente forma parte de la información necesaria para que el eNB/gNB inicie las acciones apropiadas en diferentes escenarios.

[0028] En lo que respecta a la mejora del manejo de la movilidad y la reducción de los fallos en el traspaso, la divulgación actual permite evitar el inicio del traspaso a vecinos de NR no independientes, lo que daría lugar a un fallo.

[0029] En cuanto a la mejora del rendimiento del usuario final, la divulgación actual permite evitar la probable degradación del rendimiento del UE debido a un fallo en el traspaso. Además, el conocimiento de la celda vecina NR (indicador NSA/SA) ayuda a que un eNB/gNB tome decisiones y acciones de RAN optimizadas según las capacidades del UE y las características de la red.

[0030] En cuanto a la gestión simplificada de la red, la planificación manual de las relaciones con las celdas vecinas puede reducirse.

[0031] En este documento se proponen diversas realizaciones que abordan una o más de las cuestiones que se divulgan aquí.

[0032] En algunas realizaciones, se proporciona un método implementado en un dispositivo inalámbrico. El método incluye adquirir información sobre el tipo de nodo de red transmitido por un nodo de red vecina, donde la información sobre el tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina es un nodo de red Independiente (SA) y (ii) que el nodo de red vecina es un nodo de red No Independiente (NSA); y transmitirle a un nodo de red de servicio un informe que comprenda información de identificación del nodo de red vecina e información sobre el tipo de nodo de red que indique al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red

vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA.

[0033] En algunas realizaciones, se proporciona un método realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecina. El método incluye recibir un informe transmitido mediante un dispositivo inalámbrico, donde el informe comprende información que indique el nodo de red vecina e información sobre el tipo de nodo de red que indique al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA; y determinar, según el informe, un tipo de interfaz que debe establecerse entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina.

[0034] En algunas realizaciones, se proporciona un método realizado por un nodo de red. El método incluye transmitir información sobre el tipo de nodo de red, donde la información sobre el tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red es un nodo de red Independiente (SA) y (ii) que el nodo de red es un nodo de red No Independiente (NSA).

[0035] En un aspecto, se proporciona un método realizado por un dispositivo inalámbrico. El método incluye adquirir información de soporte de red asociada con una celda vecina, donde la información de soporte de red indica que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento Independiente (SA) y/o un modo de funcionamiento No Independiente (NSA); y El método incluye transmitirle a un nodo de red de servicio un informe que comprenda información de identificación asociada con la celda vecina y la información de soporte de red que indique que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA y/o un modo de funcionamiento NSA.

[0036] En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende un indicador SA/NSA. En algunas realizaciones, la información de

soporte de red comprende al menos uno de los siguientes elementos: una Identidad Global de Celda (CGI), un Código de Área de Rastreo, un identificador de la Red Central (CN) y un identificador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

[0037] En algunas realizaciones, el método incluye derivar el modo de funcionamiento SA y/o el modo de funcionamiento NSA respaldado por la celda vecina según al menos uno de los siguientes: el CGI, el Código de Área de Rastreo, el identificador de CN y el identificador de PLMN.

[0038] En algunas realizaciones, el método incluye recibir de una red un identificador de celda para identificar la celda vecina antes de adquirir la información de soporte de red; y utilizar el identificador de la celda para adquirir la información de soporte de red.

[0039] En algunas realizaciones, el paso de adquirir la información de soporte de red comprende: recibir la transmisión de información del sistema asociada al identificador de la celda, donde la transmisión de información del sistema comprende la información de soporte de red; y adquirir la información de soporte de red a partir de la información de sistema recibida.

[0040] En algunas realizaciones, el paso de adquirir la información de soporte de red comprende: transmitir una solicitud a un nodo de red vecina que le proporciona la celda vecina para la información del sistema; recibir la información del sistema solicitada del nodo de red vecina, donde la información del sistema comprende la información de soporte de red; y adquirir la información de soporte de red a partir de la información de sistema recibida.

[0041] En algunas realizaciones, el método incluye —después de adquirir la información de soporte de red—, determinar, según la información de soporte de red adquirida, si la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA y/o un modo de funcionamiento NSA.

[0042] En otro aspecto, se proporciona un método realizado por un nodo de red de servicio, para establecer una interfaz con un nodo de red vecina que proporciona una celda vecina. El método incluye recibir un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, donde el informe comprende información de identificación asociada con la celda vecina e información de soporte de red que indica que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento Independiente (SA) y/o un modo de funcionamiento No Independiente (NSA). El método incluye determinar, según el informe, un tipo de interfaz que debe establecerse entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina.

[0043] En algunas realizaciones, el método incluye almacenar la información de identificación asociada a la celda vecina y la información de soporte de red. En algunas realizaciones, el método incluye determinar si la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA y/o un modo de funcionamiento NSA según el informe.

[0044] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento NSA— determinar si el dispositivo inalámbrico soporta la Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN; y —según la determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta la Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN— configurar la conectividad dual con la celda vecina.

[0045] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA y un modo de funcionamiento NSA— determinar si el dispositivo inalámbrico soporta ambos modos de funcionamiento SA y NSA; y —según la determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta ambos modos de funcionamiento SA y NSA— dar inicio a al menos uno de los siguientes: (i) un traspaso de la Tecnología de

Acceso Interradio (IRAT) a la celda vecina y (ii) una configuración de la Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN con la celda vecina.

[0046] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA— determinar si el dispositivo inalámbrico soporta un modo de funcionamiento SA; y —según la determinación de que el dispositivo inalámbrico soporta un modo de funcionamiento SA— dar inicio a un traspaso de la Tecnología de Acceso Interradio (IRAT) a la celda vecina.

[0047] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de funcionamiento SA. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina solo soporta un modo de funcionamiento NSA— decidir no iniciar un traspaso al nodo de red vecina identificado.

[0048] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de funcionamiento SA. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento SA— dar inicio a un traspaso a la celda vecina.

[0049] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de funcionamiento NSA. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina solo admite el modo de funcionamiento NSA— activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

[0050] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un gNodeB en un modo de funcionamiento NSA. En estas realizaciones, el método incluye —según la determinación de que la celda vecina soporta tanto el modo de funcionamiento SA como el NSA— activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

[0051] En algunas realizaciones, el tipo determinado de interfaz que debe establecerse entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina es una interfaz de conexión Xn. En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB conectado a una Red Central de Quinta Generación (5GC), y el nodo de red vecina es gNodeB en un modo de funcionamiento SA y conectado a la red 5GC.

[0052] En otro aspecto, se proporciona un método realizado por un nodo de red. El método incluye transmitir información de soporte de red asociada con una celda vecina, en la que la información de soporte de red indica que la celda vecina soporta un modo de funcionamiento Independiente (SA) y/o un modo de funcionamiento No Independiente (NSA); y

[0053] En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende un indicador SA/NSA. En algunas realizaciones, la información de soporte de red comprende al menos uno o más identificadores de la Red Central (CN) y de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

[0054] En algunas realizaciones, el paso de transmisión de la información de soporte de red comprende la transmisión de la información de soporte de red.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0055] Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y forman parte de la especificación, ilustran varias realizaciones.

[0056] La Figura 1 ilustra varias formas de desplegar una red.

[0057] La Figura 2 ilustra varias interfaces utilizadas en una red.

[0058] La Figura 3 representa un escenario ejemplar de acuerdo con una realización.

[0059] La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de acuerdo con una realización.

[0060] La Figura 5 ilustra un resumen de diferentes acciones de acuerdo con algunas realizaciones.

[0061] La Figura 6 muestra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

[0062] La Figura 7 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos.

[0063] La Figura 8 es un diagrama de bloque esquemático que ilustra un ambiente de virtualización, de acuerdo con ciertas realizaciones.

[0064] La Figura 9 ilustra esquemáticamente una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un equipo host.

[0065] La Figura 10 es un diagrama de bloques generalizado de un equipo host que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario por medio de una conexión parcialmente inalámbrica.

[0066] La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0067] La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0068] La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0069] La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0070] La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0071] La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0072] La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario.

[0073] La Figura 18 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

[0074] La Figura 19 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

[0075] La Figura 20 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato en una red inalámbrica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0076] Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas en el alcance de la materia divulgada en el presente documento, y la materia divulgada no debe interpretarse como limitada solo a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la técnica.

[0077] La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes que ilustra la señalización para la medición del NCGI (Identidad Global de la Celda NR) de acuerdo con algunas realizaciones.

[0078] El informe de la CGI forma parte de la funcionalidad de las ANR, donde se pide al UE que lea y envíe la información del sistema de las celdas vecinas (incluida la identidad global de la celda) para ayudar a que un eNB/gNB fuente recolecte y almacene la información de la relación de las celdas vecinas.

En algunas realizaciones, la medición de la CGI puede solicitarse cuando el UE ha informado un PCI desconocido (es decir, una celda vecina desconocida). El UE puede transmitir un informe de medición al eNB/gNB fuente que incluya una PCI (Identidad de Celdas Físicas) de la celda vecina NR. La información de la PCI puede incluirse en todos los informes de medición del UE, y los informes de medición del UE pueden iniciarse con diferentes propósitos. Cuando el eNB/gNB fuente recibe informes de medición que contienen la información requerida sobre una celda vecina, la información puede almacenarse y utilizarse para establecer una conexión X2 o Xn entre el eNB/gNB fuente y el gNB vecino. En algunas realizaciones, la configuración de la conexión X2 o Xn puede utilizarse más tarde para varios procedimientos diferentes, tales como el traspaso, la configuración de doble conectividad, etc.

[0079] Como una referencia extra a la Figura 4, el diagrama de flujo de mensajes que ilustra la señalización de adquisición del NCGI puede ser válido para las siguientes realizaciones diferentes que se describen a continuación.

[0080] El UE puede configurarse con una medición de NR según algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la medición de NR puede ser una IRAT si el UE está conectado a un eNB fuente. En algunas realizaciones, la medición de NR puede ser una medición intra-NR si el UE está conectado a un eNB fuente. En algunas realizaciones, el UE conectado a un gNB puede estar en un modo NSA o en un modo SA. En el contexto de la presente divulgación, un UE en modo NSA significa que el UE está configurado con EN-DC. En el contexto de la presente divulgación, un UE en modo SA significa que el UE hace base en una celda NR en modo SA.

[0081] Cuando el UE informa sobre el PCI de una celda vecina NR que no se conoce en el eNB/gNB que le sirve, la red solicita una medición del NCGI. En algunas realizaciones, la medición del NCGI puede indicar si la celda vecina es SA, NSA o SA/NSA. En algunas realizaciones, se espera que el informe de

medición del NCGI indique si la celda vecina NR se limita solo a NSA, es decir, no se puede hacer base sobre la celda. Esto podría basarse en cualquiera de las siguientes realizaciones:

[0082] En algunas realizaciones, la celda NR transmite un indicador de SA/NSA (en algunas Transmisiones de Información del Sistema) de forma explícita. En algunas realizaciones, el UE puede determinar según una indicación implícita de la celda NR vecina en cierta información de Transmisión del Sistema. En esta realización, el UE puede indicar la celda NSA de manera implícita según la ausencia de cierta Información de Transmisión de Sistema (se espera que solo las celdas NSA tengan una información de sistema de transmisión limitada). Por ejemplo, las celdas NSA solo emiten MIB y SIB-1 (o hasta SIB-x donde $x < N$ donde N es el valor SIB más alto). En algunas realizaciones, algunos identificadores CN/identificadores PLMN transmitidos en la información del sistema para las celdas SA y/o NSA podrían ser utilizados por el UE para determinar si se puede hacer base sobre las celdas o no.

[0083] Según la información incluida en el informe de medición, como parte de la funcionalidad de las ANR, el eNB/gNB fuente puede almacenar los modos soportados en las celdas NR vecinas, según algunas realizaciones. En algunas realizaciones, una celda NR sobre la que no se puede hacer base solo soporta el funcionamiento NSA (EN-DC). En algunas realizaciones, una celda NR sobre la que se puede hacer base soporta el funcionamiento SA. En esta realización, una celda NR SA puede o no soportar el funcionamiento en modo NSA. No es posible distinguir si la celda NR en modo SA soporta tanto SA como NSA o solo SA según solamente el informe de medición recibido. En algunas realizaciones, el eNB/gNB fuente puede tomar medidas adicionales para determinar si la celda NR en modo SA soporta tanto SA como NSA o solo SA. Por ejemplo, un eNB fuente puede dar el paso adicional de iniciar la configuración de una interfaz X2 a la celda NR en modo SA. En algunas

realizaciones, un gNB que aloja la celda NR SN que solo soporta el modo SA puede no soportar una interfaz X2. En consecuencia, un fallo en la configuración de la interfaz X2 entre el eNB fuente y el gNB puede darle al eNB fuente una indicación de que el gNB que aloja la celda NR en modo SA soporta solo SA. En algunas realizaciones, el eNB fuente puede configurar con éxito una interfaz X2 con el gNB que aloja la celda NR en modo SA. En esta realización, el gNB que aloja la celda NR en modo SA puede soportar tanto SA como NSA. Una vez que se haya configurado con éxito la interfaz X2, se podrá intercambiar más información entre el eNB fuente y el gNB para determinar si el eNB fuente y/o el gNB soportan EN-DC.

[0084] Se pueden esperar diferentes acciones en función del nodo servidor (si el nodo servidor es un eNB o un gNB), el modo de soporte de la celda vecina NR (NSA, SA o ambos) y la capacidad del UE (NSA y/o SA).

[0085] En algunas realizaciones, el UE puede estar conectado a un eNB y configurarse con mediciones NR IRAT. Cuando el UE informa un NR vecino adecuado:

[0086] (1) Si la celda vecina NR soporta solo NSA, y si el UE soporta EN-DC, el eNB puede decidir configurar la conectividad dual (p. ej., el procedimiento de adición de SgNB). En caso de que el UE ya haya sido configurado con EN-DC hacia otra celda NR, se puede activar un procedimiento de modificación SgNB (estos procedimientos se describen en 3GPP TS37.340)

[0087] (2) Si la celda vecina NR soporta tanto NSA como SA y el UE soporta tanto NSA como SA, el eNB puede elegir entre el traspaso de IRAT y la configuración EN-DC según diferentes factores tales como la banda de frecuencia/cobertura, la capacidad/carga, el servicio, entre otros.

[0088] (3) Si la celda vecina NR soporta solo NR en modo SA, y el UE también soporta el modo SA, el eNB puede decidir iniciar la movilidad IRAT. Si el UE no soporta SA, la celda vecina NR no podrá ser utilizada para este UE.

[0089] La Figura 5 ilustra un resumen ilustrativo de algunas acciones diferentes que dependen del nodo servidor (si el nodo servidor es un eNB o un gNB), el modo de soporte de la celda vecina NR (NSA, SA o ambos) y la capacidad del UE (NSA y/o SA), incluidas algunas de las acciones descritas anteriormente.

[0090] En algunas realizaciones, el UE puede estar conectado a un gNB en modo SA, y el UE puede estar configurado con mediciones Intra NR. En consecuencia, cuando el UE informa una celda vecina NR:

[0091](1) Si la celda vecina NR es solo NSA, no debe iniciarse un traspaso a esa celda vecina NR vecina objetivo. En algunas realizaciones, se le puede pedir al UE que continúe con las mediciones de NR o se le puede solicitar que realice mediciones LTE IRAT, o se puede liberar con redireccionamiento a una frecuencia preferida/RAT. En algunas realizaciones, si tanto el UE como el gNB proporcionan soporte, el DC o CA entre el gNB y las celdas vecinas NR también pueden constituir una opción.

[0092](2) Si la celda vecina NR soporta SA, el gNB puede iniciar el traspaso intra-NR si se desea. Otras opciones tales como DC o CA también pueden ser válidas.

[0093] En algunas realizaciones, el UE puede estar conectado a un gNB en modo NSA (configuración EN-DC) y el UE puede estar configurado con mediciones Intra NR. En consecuencia, cuando el UE informa una celda vecina NR:

[0094](1) Si la celda vecina NR es solo NSA, puede activarse un procedimiento de modificación del SgNB.

[0095](2) Si la celda vecina NR soporta tanto NSA como SA, puede activarse un procedimiento de modificación del SgNB.

[0096](3) Si la celda vecina NR soporta solo NR en modo SA, no puede activarse un procedimiento de modificación de SgNB.

[0097] En algunas realizaciones, el UE puede incluir la indicación de informes SA o NSA mediante diferentes tipos de configuración. La red puede configurar el UE con un campo en el objeto de medición NR que indique que las celdas NR detectadas en ese objeto de medición concreto, cuando se informe, deben incluir la indicación SA/NSA.

[0098] En algunas realizaciones, la indicación SA/NSA puede derivarse implícitamente por el UE según cualquier otra indicación, implícita o explícita, que está asociada a la celda vecina NR. Por ejemplo, se trata de una información de bloqueo que también está destinada a ser detectada por un UE ocioso/inactivo para saber si se puede hacer base sobre esa celda NR o no. En otro ejemplo, el UE puede detectar que una celda no es una celda SA por la ausencia de bloques de información específicos del sistema; por ejemplo, las celdas NR en modo NSA solo pueden tener MIB y/o SIB1 y/o SIB2 o ninguna SIB.

[0099] En algunas realizaciones, la indicación SA/NSA puede derivarse implícitamente por el UE y/o por la red según los bits de otros identificadores de red tales como CGI, Códigos de Área de Rastreo, identificadores PLMN, PCI, etc.

[00100] Además, puede haber realizaciones relacionadas con la red como se describe a continuación.

[00101] En algunas realizaciones, una posible realización relacionada con la red puede ser que la información de NR en modo SA/NSA pueda intercambiarse a través de Xn o X2. Sin embargo, esto puede no ser posible en todos los casos. Por ejemplo, si el nodo NR solo soporta NR en modo NSA, solo se requiere que soporte X2 mientras que, si el nodo NR solo soporta NR en modo SA, solo se requiere que soporte Xn. Esto significa que el nodo NR no tiene una interfaz común para usar. Por consiguiente, esta realización relacionada con la red sería posible en los casos en que los nodos soporten la misma interfaz. En

algunas realizaciones, pueden añadirse nuevos elementos de información a esta interfaz para indicar el soporte a los modos NR NSA o SA.

[00102] En algunas realizaciones, otra posible realización relacionada con la red puede ser basarse en las estadísticas de traspaso, es decir, ignorar los objetivos específicos del traspaso después de que no haya habido una tasa de éxito a lo largo del tiempo. Esta realización relacionada con la red puede afectar negativamente al rendimiento de la red y del UE.

[00103] En algunas realizaciones, puede que la configuración manual no sea una opción práctica y de preferencia en el campo real.

[00104] En algunas realizaciones, la lista de restricciones del traspaso (HO) puede estar configurada por una red central, que es una realización que se refiere a una red existente. No obstante, asignar diferentes áreas de rastreo para NSA y SA puede no proporcionar una opción práctica en la realidad. Por ejemplo, asignar diferentes áreas de rastreo para las celdas NSA y SA requiere la actualización de la planificación del área de rastreo en cada actualización RAN.

[00105] En algunas realizaciones, el nodo de servicio puede realizar una de las siguientes acciones y/o una combinación de estas acciones según la información que brinde NSA/SA por la celda NR:

[00106] (1) Si la información que brinda la celda NR es una celda NR SA (esto es, conectada a 5GC), el nodo de servicio puede determinar el tipo de interfaz internodo que debe configurarse. Por ejemplo, (i) si el nodo de servicio es eNodeB conectado a NGC, se puede configurar una conexión Xn (si es el mismo nodo CN) y (ii) si el nodo de servicio es gNodeB conectado a NGC, se puede instalar una conexión Xn (si es el mismo nodo CN).

[00107] (2) En función de la capacidad del UE, la red puede tener algunas celdas SA y/o NSA para un determinado UE. Por ejemplo, (i) si la información que brinda la celda NR informada es una celda NR NSA (esto es,

conectada a 5GC) y el nodo de servicio está interesado en configurar un objeto de medición en particular con fines de movilidad inter-RAT, las celdas informadas pueden ponerse en una lista negra para ese objeto de medición; y (ii) si la información que brinda la celda NR informada es una celda NR NSA (esto es, conectada a 5GC) y el UE no tiene capacidad para EN-DC, las celdas para ese UE determinado pueden ponerse en una lista negra.

[00108] (3) En función de la capacidad y/o un interés específico del UE que la red puede tener (DC, IRAT, etc.), la red puede poner en la lista blanca algunas celdas SA y/o NSA para un determinado UE.

[00109] A pesar de que el tema descrito en la presente se puede implementar en cualquier tipo de sistema adecuado mediante cualquier componente indicado, las realizaciones divulgadas en la presente se describen en relación con una red inalámbrica, por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6. Para simplificar, la red inalámbrica de la Figura 6 solo describe la red 606, los nodos de red 660 y 660b, así como los WD 610, 610b y 610c. En la práctica, una red inalámbrica también puede incluir cualquier elemento adicional adecuado para facilitar la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación tal como un teléfono inalámbrico, o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, tal como una línea telefónica fija, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo terminal. De los componentes ilustrados, el nodo de red 660 y el dispositivo inalámbrico (WD) 610 se describen con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso y/o el uso de los dispositivos inalámbricos a los servicios proporcionados por la red inalámbrica o mediante esta.

[00110] La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de comunicación, telecomunicación, datos, móvil y/o red de radio

u otro tipo similar de sistema. En algunas realizaciones, la red inalámbrica se puede configurar para que opere de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por tanto, ciertas realizaciones de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, tales como Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares adecuados como 2G, 3G, 4G o 5G; estándares de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) tales como los estándares IEEE 802,11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica adecuado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para Acceso a Microonda (WiMax), Bluetooth, Onda Z y/o ZigBee.

[00111] La red 606 puede comprender una o más redes *backhaul*, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbricas (WLAN), redes alámbricas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

[00112] El nodo de red 660 y el WD 610 comprenden varios componentes descritos en mayor detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes alámbricas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de transmisión y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales, ya sea a través de conexiones alámbricas o inalámbricas.

[00113] Como se usa en este documento, el nodo de red se refiere a equipos capaces, configurados, dispuestos y/u operables para comunicarse

directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos o equipos de red en la red inalámbrica, para habilitar y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Los ejemplos de nodos de red incluyen, a mero título enunciativo, puntos de acceso (AP) (p. ej., puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (p. ej., estaciones base de radio, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB) y Nodo B NR (gNB)). Las estaciones base pueden clasificarse según la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, micro estaciones base o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo de transmisión o un nodo donante de retransmisión que controle una transmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas cabezas de radio remotas (RRH). Dichas unidades de radio remotas pueden o no integrarse con una antena como una radio integrada de antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Sin embargo, otros ejemplos de nodos de red incluyen equipos de radio de múltiples estándares (MSR) tales como MSR BS, controladores de red tales como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multicelda/multidifusión (MCE), nodos de red central (p. ej., MSC, MME), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (p. ej., E-SMLC) y/o MDT. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe en mayor detalle a continuación. Sin embargo, de forma más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo adecuado (o

grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionarle a un dispositivo inalámbrico acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

[00114] La Figura 6 muestra el nodo de red 660 que incluye los circuitos de procesamiento 670, el medio legible por dispositivo 680, la interfaz 690, el equipo auxiliar 684, la fuente de alimentación 686, los circuitos de alimentación 687 y la antena 662. Aunque el nodo de red 660 ilustrado en el ejemplo de la red inalámbrica de la Figura 6 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de *hardware*, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de *hardware* y/o *software* necesaria para realizar las tareas, características, funciones y métodos divulgados aquí. Además, aunque los componentes del nodo de red 660 se representan como cuadros individuales ubicados dentro de un cuadro más grande, o anidados dentro de cuadros múltiples, en la práctica un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un solo componente ilustrado (p. ej., un medio legible por dispositivo 680 puede comprender múltiples discos duros separados, así como múltiples módulos de RAM).

[00115] De manera similar, el nodo de red 660 puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (p. ej., un componente NodeB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), que pueden tener sus propios componentes respectivos. En ciertos casos en los que el nodo de red 660 comprende múltiples componentes separados (p. ej., componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un solo RNC puede controlar múltiples NodeB. En tal caso, cada par único de NodeB y RNC, en

algunas instancias, puede considerarse un solo nodo de red por separado. En algunas realizaciones, el nodo de red 660 puede configurarse para que sea compatible con múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT). En estas realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (p. ej., medio legible por dispositivo 680 separado para las diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (p. ej., la misma antena 662 puede ser compartida por las RAT). El nodo de red 660 también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red 660, como por ejemplo las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, wifi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo o en un diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo de red 660.

[00116] Los circuitos de procesamiento 670 están configurados para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas aquí como provistas por un nodo de red. Estas operaciones llevadas a cabo por los circuitos de procesamiento 670 pueden incluir el procesamiento de información obtenida por los circuitos de procesamiento 670; por ejemplo, convertir la información obtenida en otra información, comparar la información obtenida o la información convertida en información almacenada en el nodo de red, y/o realizar una o más operaciones según la información obtenida o la información convertida y, como resultado de dicho procesamiento, tomar una resolución.

[00117] Los circuitos de procesamiento 670 pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, matriz de puerta programable en el campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de

hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar —ya sea solo o junto con otros componentes del nodo de red 660, como el medio legible por dispositivo 680— la funcionalidad del nodo de red 660. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 670 pueden ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 680 o en la memoria dentro de los circuitos de procesamiento 670. Dicha funcionalidad puede incluir la provisión de cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos analizados aquí. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento 670 pueden incluir un sistema en un chip (SOC).

[00118] En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento 670 pueden incluir uno o más circuitos de transceptor de radiofrecuencia (RF) 672 y circuitos de procesamiento de banda de base 674. En algunas realizaciones, los circuitos del transceptor de radiofrecuencia (RF) 672 y los circuitos de procesamiento de banda de base 674 pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades separadas, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos del transceptor RF 672 y los circuitos de procesamiento de banda de base 674 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades

[00119] En determinadas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en este documento tal como es proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red de este tipo puede llevarse a cabo procesando circuitos 670 que ejecutan instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 680 o la memoria dentro de los circuitos de procesamiento 670. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede ser proporcionada por circuitos de procesamiento 670 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto como, por ejemplo, conectado directamente. En cualquier de esas realizaciones,

independientemente de que ejecuten instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, los circuitos de procesamiento 670 pueden configurarse para que realicen la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos de procesamiento 670 solo o a otros componentes del nodo de red 660, sino que comprenden el nodo de red 660 en su totalidad, y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

[00120] El medio legible por dispositivo 680 puede comprender cualquier forma de memoria legible por computadora volátil o no volátil, que incluye, a mero título enunciativo, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por dispositivo y/o ejecutable por computadora volátil o no volátil y no transitorio, que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizados por los circuitos de procesamiento 670. El medio legible por dispositivo 680 puede almacenar cualquier instrucción, datos o información adecuados, incluido un programa de computadora, *software*, una aplicación que incluya una o más lógicas, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que puedan ser ejecutadas por circuitos de procesamiento 670 y utilizadas por el nodo de red 660. El medio legible por dispositivo 680 puede usarse para almacenar cualquier cálculo realizado por los circuitos de procesamiento 670 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 690. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento 670 y el medio legible por dispositivo 680 pueden considerarse integrados.

[00121] La interfaz 690 se usa en la comunicación alámbrica o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red 660, la red 606 y/o los WD 610. Como se muestra, la interfaz 690 comprende puertos/terminales 694 para enviar y recibir datos, por ejemplo, hacia y desde la red 606 a través de una conexión alámbrica. La interfaz 690 también incluye circuitos frontales de radio 692 que pueden estar acoplados (o en ciertas realizaciones, ser parte de) a la antena 662. Los circuitos frontales de radio 692 comprenden filtros 698 y amplificadores 696. Los circuitos frontales de radio 692 pueden conectarse a la antena 662 y a los circuitos de procesamiento 670. Los circuitos frontales de radio pueden configurarse para que condicionen las señales comunicadas entre la antena 662 y los circuitos de procesamiento 670. Los circuitos frontales de radio 692 pueden recibir datos digitales que deben enviarse a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos frontales de radio 692 pueden convertir los datos digitales en una señal de radio que cuenta con los parámetros de canal y banda ancha adecuados, que utilizan una combinación de filtros 698 y/o amplificadores 696. A continuación, la señal de radio se puede transmitir a través de la antena 662. De modo similar, cuando recibe los datos, la antena 662 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales a través de los circuitos frontales de radio 692. Los datos se pueden transferir a los circuitos de procesamiento 670. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

[00122] En determinadas realizaciones alternativas, el nodo de red 660 puede no incluir circuitos frontales de radio 692 separados; en cambio, los circuitos de procesamiento 670 pueden comprender circuitos frontales de radio y pueden conectarse a la antena 662 sin circuitos frontales de radio 692 separados. De manera similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los

circuitos del transceptor de RF 672 pueden considerarse parte de la interfaz 690. En otras realizaciones más, la interfaz 690 puede incluir uno o más puertos o terminales 694, circuitos frontales de radio 692 y circuitos de transceptor de RF 672 como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz 690 puede comunicarse con los circuitos de procesamiento de banda de base 674, que forman parte de una unidad digital (no mostrada).

[00123] La antena 662 puede incluir una o más antenas, o matrices de antenas, configurados para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 662 puede estar acoplada a los circuitos frontales de radio 690 y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena 662 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena sectorial para transmitir/recibir señales de radio desde dispositivos dentro de un área particular, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En determinadas realizaciones, la antena 662 puede estar separada del nodo de red 660 y puede conectarse al nodo de red 660 a través de una interfaz o puerto.

[00124] La antena 662, la interfaz 690 y/o los circuitos de procesamiento 670 pueden configurarse para que realicen cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en este documento como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De modo similar, la antena 662, la interfaz 690 y/o los circuitos de

procesamiento 670 pueden configurarse para que realicen cualquier operación de transmisión descrita en este documento como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

[00125] Los circuitos de alimentación 687 pueden comprender o estar acoplados a circuitos de gestión de energía, y están configurados para que suministren energía a los componentes del nodo de red 660 para realizar la funcionalidad aquí descrita. Los circuitos de alimentación 687 pueden recibir energía de la fuente de energía 686. La fuente de energía 686 y/o los circuitos de energía 687 pueden configurarse para que proporcionen energía a los diversos componentes del nodo de red 660 en una forma adecuada para los componentes respectivos (p. ej., a un nivel de voltaje y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente de alimentación 686 puede estar incluida o ser externa a los circuitos de alimentación 687 y/o al nodo de red 660. Por ejemplo, el nodo de red 660 puede conectarse a una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de corriente) a través de circuitos de entrada o de una interfaz tal como un cable eléctrico, por lo que la fuente de alimentación externa suministra energía a los circuitos de alimentación 687. Como otro ejemplo, la fuente de energía 686 puede comprender una fuente de energía en forma de batería o paquete de baterías que está conectada o integrada en los circuitos de energía 687. La batería puede proporcionar energía de respaldo si falla la fuente de energía externa. También pueden usarse otros tipos de fuentes de energía, como dispositivos fotovoltaicos.

[00126] Las realizaciones alternativas del nodo de red 660 pueden incluir otros componentes además de los que se muestran en la Figura 6, que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red; esto incluye cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente

y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar el tema descrito en el presente documento. Por ejemplo, el nodo de red 660 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red 660 y para permitir la salida de información desde el nodo de red 660. Esto puede permitir que un usuario realice diagnósticos, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red 660.

[00127] Tal como se usa en este documento, dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término WD puede usarse indistintamente aquí con equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin necesidad de interacción humana directa. Por ejemplo, un WD se puede diseñar para que transmita información a una red en un horario predeterminado cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a las solicitudes de la red. Los ejemplos de WD incluyen, a mero título enunciativo, teléfonos inteligentes, teléfonos móviles, teléfonos celulares, teléfonos de voz por protocolo de Internet (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbrico, computadoras de escritorio, asistentes digitales personales (PDA), cámaras inalámbricas, consolas o dispositivos de videojuegos, dispositivos de almacenamiento de música, aparatos de reproducción, dispositivos de terminal portátiles, extremos inalámbricos, estaciones móviles, tabletas, computadoras portátiles, equipos integrados en computadoras portátiles (LEE), equipos montados en computadoras portátiles (LME), dispositivos inteligentes, equipos locales del

cliente inalámbricos (CPE) y dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículos, entre otros. El WD puede admitir la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en una situación relacionada con Internet de las cosas (IoT), el WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza la supervisión y/o las mediciones, y que transmite los resultados de dicha supervisión y/o mediciones a otro WD y/o nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de transmisión entre máquinas (M2M), al cual puede hacerse referencia como un dispositivo para tipo de comunicación de máquina (MTC) en el contexto de 3GPP. Como ejemplo específico, el WD puede ser un UE que implementa el estándar 3GPP de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT). Algunos ejemplos particulares de esas máquinas o dispositivos son sensores, medidores como los medidores de potencia, maquinaria industrial, dispositivos personales o electrodomésticos (p. ej., heladeras, televisores, etc.), o dispositivos portátiles de uso personal (p. ej., relojes pulsera, rastreadores de salud y estado físico, etc.). En otras situaciones, un WD puede representar un vehículo u otro equipo capaz de supervisar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Conforme se describe arriba, un WD puede representar el extremo de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrica. Un WD, conforme se describe arriba, también puede tratarse de un móvil; en este caso, también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

[00128] Como se ilustró, un dispositivo inalámbrico 610 incluye la antena 611, la interfaz 614, los circuitos de procesamiento 620, el medio legible

por el dispositivo 630, el equipo de interfaz de usuario 632, el equipo auxiliar 634, la fuente de alimentación 636 y los circuitos eléctricos 637. El WD 610 puede incluir varios conjuntos de uno de los componentes ilustrados para diferentes tipos de tecnología inalámbrica que son compatibles con un WD 610, tales como las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, wifi, WiMAX o Bluetooth, solo para mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo chip, en varios chips o en un conjunto de chips, como otros componentes dentro del WD 610.

[00129] La antena 611 puede incluir una o más antenas o matrices de antenas, que están configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas; además, está conectada a la interfaz 614. En determinadas realizaciones alternativas, la antena 611 puede estar separada del WD 610 y puede conectarse con el WD 610 a través de un puerto o interfaz. La antena 611, la interfaz 614 y/o los circuitos de procesamiento 620 pueden configurarse para que realicen cualquier operación de recepción o transmisión que realiza un WD, según se describe en la presente. Se puede recibir cualquier tipo de información, datos y/o señales desde un nodo red y/u otro WD. En algunas realizaciones, los circuitos frontales de radio y/o la antena 611 pueden ser considerados como una interfaz.

[00130] Según la ilustración, la interfaz 614 comprende los circuitos frontales de radio 612 y la antena 611. Los circuitos frontales de radio 612 comprenden uno o más filtros 618 y amplificadores 616. Los circuitos frontales de radio 614 se conectan a la antena 611 y a los circuitos de procesamiento 620, y se configuran para que condicionen las señales comunicadas entre la antena 611 y los circuitos de procesamiento 620. Los circuitos frontales de radio 612 pueden acoplarse o ser parte de la antena 611. En algunas realizaciones, es posible que el WD 610 no incluya circuitos frontales de radio 612 por separado;

en lugar de eso, los circuitos de procesamiento 620 pueden comprender circuitos frontales de radio y conectarse a la antena 611. De modo similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los circuitos del transceptor RF 622 se pueden considerar como una parte de la interfaz 614. Los circuitos frontales de radio 612 pueden recibir datos digitales que deben enviarse a otros nodos de red o WD a través de la conexión inalámbrica. Los circuitos frontales de radio 612 pueden convertir los datos digitales en una señal de radio que cuenta con los parámetros de canal y banda ancha adecuados, y que utilizan una combinación de filtros 618 y/o amplificadores 616. A continuación, la señal de radio se puede transmitir a través de la antena 611. De modo similar, cuando recibe los datos, la antena 611 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales a través de los circuitos frontales de radio 612. Los datos se pueden transferir a los circuitos de procesamiento 620. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

[00131] Los circuitos de procesamiento 620 pueden comprender una combinación de uno o varios microprocesadores, controladores, microcontroladores, unidades de procesamiento central, procesadores de señales digitales, circuitos integrados a dispositivos específicos, matrices de puertas lógicas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de *hardware*, *software* y/o lógica encriptada operable a fin de proporcionar —ya sea solo o en conjunto con otros componentes del WD 610, tal como el medio legible por dispositivo 630— la funcionalidad del WD 610. Esa funcionalidad puede incluir el suministro de cualquiera de las varias funciones o beneficios inalámbricos que se analizan en la presente. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 620 pueden ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 630 o en la memoria, dentro de

los circuitos de procesamiento 620, a fin de proporcionar la funcionalidad divulgada en la presente.

[00132] Como se ilustra, los circuitos de procesamiento 620 incluyen uno o más circuitos del transceptor de RF 622, circuitos de procesamiento en banda de base 624 y circuitos de procesamiento de aplicación 626. En otras realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En determinadas realizaciones, los circuitos de procesamiento 620 del WD 610 pueden comprender un sistema en chip (SOC). En algunas realizaciones, los circuitos del transceptor de RF 622, los circuitos de procesamiento en base de banda 624 y los circuitos de procesamiento de aplicación 626 pueden estar en chips o en conjuntos de chips separados. En realizaciones alternativas, parte o todos los circuitos de procesamiento en base de banda 624 y los circuitos de procesamiento de aplicación 626 pueden combinarse en un chip o un conjunto de chips, y los circuitos del transceptor de RF 622 pueden estar en un chip separado o en un conjunto de chips. En otras realizaciones alternativas, parte o todos los circuitos del transceptor RF 622 y los circuitos de procesamiento en banda 624 pueden combinarse en un chip o un conjunto de chips, y los circuitos de procesamiento de aplicación 626 puede estar en un chip o en un conjunto de chips separados. En realizaciones adicionales, parte o todos los circuitos del transceptor de RF 622, los circuitos de procesamiento en base de banda 624 y los circuitos procesamiento de aplicación 626 pueden combinarse en el mismo chip o en un conjunto de chips. En algunas realizaciones, los circuitos del transceptor de RF 622 pueden formar parte de la interfaz 614. Los circuitos del transceptor de RF 622 pueden condicionar las señales de RF para los circuitos de procesamiento 620.

[00133] En determinadas realizaciones, toda o parte de la funcionalidad que realiza un WD, según se describe en la presente, puede ser suministrada por los circuitos de procesamiento 620, que ejecutan instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo 630; este puede ser un medio de almacenamiento legible por computadora en realizaciones específicas. En las realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede proporcionarse mediante circuitos de procesamiento 620 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por un dispositivo discreto o separado, tal como un sistema de conexión por cable. En cualquiera de esas realizaciones en particular, independientemente de que ejecute instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, los circuitos de procesamiento 620 pueden configurarse para que realicen la funcionalidad descrita. Los beneficios que proporciona dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos de procesamiento 620 por sí solos ni a otros componentes del WD 610, sino que también los aprovecha el WD 610 en su totalidad, y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

[00134] Los circuitos de procesamiento 620 pueden configurarse para que realicen cualquier operación de cálculo, determinación o similares (p. ej., ciertas operaciones obtención) que realiza un WD, según se describe en la presente. Estas operaciones, según las realicen los circuitos de procesamiento 620, pueden incluir información de procesamiento obtenida por los circuitos de procesamiento 620; por ejemplo, convertir la información obtenida en otro tipo de información; comparar la información obtenida o convertida en información almacenada por el WD 610, y/o realizar una o varias operaciones según la información obtenida o convertida y, como resultado de dicho procesamiento, tomar una resolución.

[00135] El medio legible por dispositivo 630 se puede operar para que almacene un programa de computadora, *software*, aplicación que incluya una o más lógicas, reglas, códigos, tablas, etc., y/u otras instrucciones que pueden ejecutar los circuitos de procesamiento 620. El medio legible por dispositivo 630 puede incluir una memoria de computadora (p. ej., la memoria de acceso aleatorio (RAM) o la memoria solo de lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (p. ej., un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (p. ej., un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por dispositivo y/o ejecutable por computadora volátil o no volátil y no transitorio que almacena información, datos y/o instrucciones que pueden usar los circuitos de procesamiento 620. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento 620 y el medio legible por dispositivo 630 pueden considerarse integrados.

[00136] El equipo de interfaz de usuario 632 puede proporcionar componentes que permiten que un usuario humano interactúe con el WD 610. Dicha interacción puede ser de varias formas, tales como visuales, auditivas, táctiles, etc. El equipo de interfaz de usuario 632 se puede operar a fin de producir resultados para el usuario y permitirle enviar entradas al WD 610. El tipo de interacción puede variar según el tipo de equipo de interfaz de usuario 632 instalado en el WD 610. Por ejemplo, si el WD 610 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser mediante una pantalla táctil; si el WD 610 es un medidor inteligente, la interacción puede ser mediante una pantalla que facilite el uso (p. ej., la cantidad de galones usados) o un altavoz que emita una alerta audible (p. ej., si se detecta humo). El equipo de interfaz de usuario 632 puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo de interfaz de usuario 632 está configurado para permitir la entrada de información al WD 610 y se conecta a los circuitos de

procesamiento 620 para permitir que estos circuitos de procesamiento 620 procesen la información de entrada. El equipo de interfaz de usuario 632 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad o de otro tipo, teclas/botones, una pantalla táctil, una o varias cámaras, un puerto USB u otros circuitos de entrada. El equipo de interfaz de usuario 632 también está configurado para permitir la salida de información del WD 610, así como para permitir que los circuitos de procesamiento 620 procesen información de salida del WD 610. El equipo de interfaz de usuario 632 puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, circuitos vibratorios, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otros circuitos de salida. Mediante el uso de una o varias interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y de salida del equipo de interfaz de usuario 632, el WD 610 se puede comunicar con usuarios finales y/o la red inalámbrica, y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en la presente.

[00137] El equipo auxiliar 634 se puede operar para que ofrezca una funcionalidad más específica que los WD no suelen realizar. Esto puede incluir sensores especializados para realizar mediciones con varios propósitos, interfaces para tipos de comunicaciones complementarias tales como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y la clase de componentes del equipo auxiliar 634 pueden variar según la realización y/o la situación.

[00138] En algunas realizaciones, la fuente de alimentación 636 puede tener la forma de una pila o un paquete de pilas. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de alimentación, como las externas (p. ej., una toma de corriente), los dispositivos fotovoltaicos o las celdas de alimentación eléctrica. El WD 610 también puede incluir circuitos de alimentación 637 para que suministren energía desde una fuente de alimentación 636 a varias partes del WD 610; este necesita energía de una fuente de alimentación 636 a fin de llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente. En

determinadas realizaciones, los circuitos de alimentación 637 pueden comprender circuitos de administración de alimentación. De manera adicional o alternativa, los circuitos de alimentación 637 pueden operarse para que reciban energía de una fuente de alimentación externa. En ese caso, el WD 610 se puede conectar a la fuente de alimentación externa (como una toma de corriente) a través de una interfaz o circuitos de entrada, tal como un cable de alimentación eléctrica. En determinadas realizaciones, los circuitos de alimentación 637 pueden operar para que suministren energía desde una fuente de alimentación externa hacia la fuente de alimentación 636. Esto puede ser, por ejemplo, para cargar la fuente de alimentación 636. Los circuitos de alimentación 637 pueden llevar a cabo cualquier formateo, conversión u otra modificación a la energía de la fuente de alimentación 636 a fin de que la energía sea adecuada para los respectivos componentes del WD 610 que recibe la energía.

[00139] La Figura 7 muestra una realización de un UE, de acuerdo con determinadas realizaciones. Según se describe, un equipo de usuario o UE puede no tener necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/u opera el dispositivo relevante. En lugar de esto, un UE puede representar un dispositivo destinado a ser vendido u operado por un usuario humano, pero que probablemente no estará asociado inicialmente con un usuario humano específico (p. ej., un controlador de aspersores inteligentes). De manera alternativa, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a ser vendido u operado por un usuario humano, pero que puede estar asociado u operado en beneficio de un usuario (p. ej., un medidor de potencia inteligente). El UE 7200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), lo que incluye un NB-IoT UE, un UE de comunicación por máquina (MTC) y/o un UE de MTC mejorado (eMTC). El UE 700, como se muestra en la Figura 7, es un ejemplo de WD configurado para

comunicación de acuerdo con uno o varios estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), tales como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G. Como se mencionó anteriormente, los términos WD y UE se pueden usar indistintamente. En consecuencia, a pesar de que la Figura 7 es un UE, los componentes analizados en la presente se aplican de igual modo a un WD y viceversa.

[00140] La Figura 7 muestra que el UE 700 incluye los circuitos de procesamiento 701 que están acoplados operativamente a la interfaz de entrada/salida 705, la interfaz de radiofrecuencia (RF) 709, la interfaz de conexión de red 711, la memoria 715 que incluye memoria de acceso aleatorio (RAM) 717, la memoria de solo lectura (ROM) 719 y medio de almacenamiento 721 o similar, el subsistema de comunicación 731, la fuente de alimentación 733 y/o cualquier otro componente o combinación de estos. El medio de almacenamiento 721 incluye el sistema operativo 723, el programa de aplicación 725 y los datos 727. En otras realizaciones, el medio de almacenamiento 721 puede incluir otros tipos similares de información. Algunos UE pueden utilizar todos los componentes que se muestran en la Figura 7 o solo un conjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar entre un UE y otro. Asimismo, ciertos UE pueden contener instancias múltiples de un componente, tales como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

[00141] La Figura 7 muestra los circuitos de procesamiento 701 que pueden configurarse para que procesen instrucciones informáticas y datos. Los circuitos de procesamiento 701 pueden configurarse para que implementen cualquier máquina de estado secuencial operativa a fin de que ejecute instrucciones de máquina almacenadas como programas informáticos legibles por máquinas en la memoria, tales como una o más máquinas de estado

implementadas por *hardware* (p. ej., en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el *firmware* adecuado; uno o más programas almacenados; procesadores de uso general, tales como un microprocesador o un Procesador Digital de Señales (DSP), junto con el *software* adecuado, o una combinación de estos. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 701 pueden incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPU). Los datos pueden ser información en un formato adecuado para que los use una computadora.

[00142] En la realización representada, la interfaz de entrada/salida 705 puede configurarse para que proporcione una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, dispositivo de salida, o un dispositivo de entrada y salida. El UE 700 se puede configurar para que use un dispositivo de salida mediante una interfaz de entrada/salida 705. Un dispositivo de salida puede usar el mismo tipo de puerto de interfaz como un dispositivo de entrada. Por ejemplo, puede usarse un puerto USB para que proporcione entrada y salida desde el UE 700. El dispositivo de salida puede ser un parlante, una tarjeta de sonido, una tarjeta de video, una pantalla, un monitor, una impresora, un activador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de estos. El UE 700 se puede configurar para que use un dispositivo de entrada mediante la interfaz de entrada/salida 705 para permitir que un usuario capture información y la envíe al UE 700. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla táctil o sensible a la proximidad, una cámara (p. ej., una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un mouse, una rueda de desplazamiento (*trackball*), una cruceta, un panel táctil, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. La pantalla sensible a la proximidad puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar las entradas de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un

sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar o una combinación de estos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono o un sensor óptico.

[00143] La Figura 7 muestra que la interfaz de RF 709 puede configurarse para que suministre una interfaz de comunicación a componentes RF tales como un transmisor, un receptor o una antena. La interfaz de conexión de red 711 se puede configurar para que suministre una interfaz de comunicación a la red 743a. La red 743a puede comprender redes cableadas y/o inalámbricas, tales como una red de área local (LAN), una red de área extendida (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o una combinación de estas. Por ejemplo, la red 743a puede comprender una red wifi. La interfaz de conexión de red 711 se puede configurar para que incluya una interfaz receptora o emisora utilizada para comunicarse con uno o más dispositivos a lo largo de una red de comunicación según uno o más protocolos de comunicación tales como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, o similares. La interfaz de conexión de red 711 puede implementar una funcionalidad receptora o emisora adecuada a los enlaces de la red de comunicación (p. ej., óptica, eléctrica y similares). Las funciones emisoras y receptoras pueden compartir componentes de circuito, *software* o *firmware* o, alternativamente, se pueden implementar por separado.

[00144] La RAM 717 puede configurarse a la interfaz mediante el bus 702 a los circuitos de procesamiento 701 para que suministre almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones informáticas durante la ejecución de programas de *software* tales como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivo. La ROM 719 se puede configurar para que suministre instrucciones informáticas o datos a los circuitos de procesamiento 701. Por ejemplo, la ROM 719 se puede configurar para

almacenar códigos de sistema de nivel bajo invariable o datos para funciones básicas de sistema, tales como entradas y salidas básicas (I/O), inicio, o recepción de pulsaciones de un teclado almacenadas en una memoria no volátil. El medio de almacenamiento 721 se pueden configurar para que incluya memorias tales como RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrrable electrónicamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos rígidos, cartuchos removibles o memorias flash. En un ejemplo, el medio de almacenamiento 721 se puede configurar para que incluya el sistema operativo 723, el programa de aplicación 725 tal como una aplicación de navegador, un motor de widget o gadget u otra aplicación, y el archivo de datos 727. Para que el UE 700 lo use, el medio de almacenamiento 721 puede almacenar cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

[00145] El medio de almacenamiento 721 se puede configurar para que incluya un número de unidades de accionamiento físicas, tales como un alineamiento redundante de discos independientes (RAID), unidad de disquete, memoria flash, memoria flash USB, unidad de disco rígido externo, unidad USB, USB, llave USB, disco digital versátil de alta densidad (HD-DVD) unidad de disco óptica, unidad de disco rígido interno, unidad de disco óptica Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento holográfico de datos digitales (HDDS), módulo de memoria con contactos duales externa (DIMM), memoria de acceso aleatoria dinámica sincrónica (SDRAM), DIMM SDRAM micro externa, memoria de tarjeta inteligente tal como una tarjeta SIM o un módulo de identidad de usuario desmontable (SIM/RUIM), otra memoria o una combinación de estos. El medio de almacenamiento 721 puede permitir que el UE 700 acceda a instrucciones ejecutables por computadora, programas de aplicación o similares que están

almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar o cargar datos. Un producto de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, se puede materializar tangiblemente en el medio de almacenamiento 721, el cual puede comprender un medio legible por dispositivo.

[00146] En la Figura 7, los circuitos de procesamiento 701 pueden configurarse para que se comuniquen con la red 743b usando un subsistema de comunicación 731. La red 743a y la red 743b pueden ser la misma red o redes, o una red o redes diferentes. El subsistema de comunicación 731 puede configurarse para que incluya uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red 743b. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 731 puede configurarse para que incluya uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo con capacidades de comunicación inalámbrica, tal como otro WD, UE o estación de base de una red de acceso a radio (RAN), según uno o más protocolos de comunicación tales como IEEE 802.7, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, o similares. Cada transceptor puede incluir el transmisor 733 y/o el receptor 735 para implementar la funcionalidad emisora o receptora, respectivamente, que sea adecuada a los enlaces RAN (p. ej., distribuciones de frecuencia y similares). Asimismo, el transmisor 733 y el receptor 735 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, *software* o *firmware* o, alternativamente, se pueden implementar por separado.

[00147] En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema de comunicación 731 pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación como el uso de un sistema de posicionamiento global

(GPS) para determinar una ubicación, otro tipo de función de comunicación o cualquier combinación de estos. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 731 puede incluir comunicación celular, comunicación wifi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red 743b puede comprender redes cableadas y/o inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de área extendida (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o una combinación de estas. Por ejemplo, la red 743b puede ser una red celular, una red wifi y/o una red de campo cercano. La fuente de energía 713 se puede configurar para que suministre energía de corriente alternativa (CA) o corriente continua (CC) a los componentes del UE 700.

[00148] Las características, beneficios y/o funciones que se describen en el presente documento se pueden implementar en uno de los componentes del UE 700 o dividirse a lo largo de múltiples componentes del UE 700. Además, las características, beneficios y/o funciones que se describen en el presente documento se pueden implementar en cualquier combinación de *hardware*, *software* o *firmware*. En un ejemplo, el subsistema de comunicación 731 se puede configurar para que incluya cualquiera de los componentes que se describen en el presente documento. Asimismo, los circuitos de procesamiento 701 pueden configurarse para que se comuniquen con cualquiera de dichos componentes mediante el bus 702. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes se puede representar mediante instrucciones de programa almacenadas en memoria de modo tal que, cuando sean ejecutadas por los circuitos de procesamiento 701, estas realicen las funciones correspondientes que se describen en el presente documento. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de tales componentes se puede dividir entre los circuitos de procesamiento 701 y el subsistema de comunicación 731. En otro ejemplo, las

funciones no computacionales de uso intenso de cualquiera de tales componentes se pueden implementar en el *software* o *firmware*, y las funciones computacionales de uso intenso se pueden implementar en el *hardware*.

[00149] La Figura 8 es un diagrama de bloque esquemático que ilustra un entorno de virtualización 800, en el cual las funciones implementadas por algunas realizaciones se pueden virtualizar. En este contexto, la virtualización significa crear versiones virtuales de los aparatos o dispositivos, que puede incluir la virtualización de plataformas de *hardware*, dispositivos de almacenamiento y recursos de redes. Conforme se usa en el presente documento, la virtualización se puede aplicar a un nodo (p. ej., una estación base virtualizada o un nodo de acceso a radio virtualizado) o a un dispositivo (p. ej., un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o a los componentes de este, y se relaciona con una implementación en la cual al menos una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (p. ej., mediante una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físicos en una o más redes).

[00150] En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones que se describen en el presente documento se pueden implementar como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales 800, alojados por uno o más nodos de *hardware* 830. Asimismo, en realizaciones en las cuales el nodo virtual no es un nodo de acceso a radio o no requiere conectividad de radio (p. ej., un nodo de red central), el nodo de red se podrá virtualizar por completo.

[00151] Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones 820 (que se pueden denominar alternativamente instancias de *software*, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de

red virtuales, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las realizaciones que se divulgan en el presente documento. Las aplicaciones 820 se ejecutan en un entorno de virtualización 800, el cual proporciona *hardware* 830 que comprende los circuitos de procesamiento 860 y la memoria 890. La memoria 890 contiene instrucciones 895 ejecutables por circuitos de procesamiento 860, mediante los cuales la aplicación 820 es operativa para suministrar una o más de las características, beneficios y/o funciones que se divulgan en el presente documento.

[00152] El entorno de virtualización 800 comprende dispositivos de *hardware* de red 830 para fines generales o especiales que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos de procesamiento 860, que pueden ser procesadores disponibles comercialmente (COTS), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC) dedicados, o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento que incluye componentes de *hardware* digitales o analógicos, o procesadores para fines especiales. Cada dispositivo de *hardware* puede comprender memoria 890-1, la cual puede ser una memoria no persistente para almacenar instrucciones temporalmente 895 o *software* ejecutado por circuitos de procesamiento 860. Cada dispositivo de *hardware* puede comprender uno o más controladores de interfaz de red (NIC) 870, también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz de red física 880. Cada dispositivo de *hardware* también puede incluir un medio de almacenamiento legible por máquinas, persistente y no transitorio 890-2, que tiene almacenado *software* 895 y/o instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento 860 en este. El *software* 895 puede incluir cualquier tipo de *software*, incluido *software* para dar un ejemplo de una o más capas de virtualización 850 (también denominado como hipervisores), *software* para ejecutar máquinas virtuales 840, así como *software* con capacidad para ejecutar

funciones, características y/o beneficios que se describen en relación con algunas realizaciones descritas en el presente documento.

[00153] Las máquinas virtuales 840 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, redes o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa de virtualización 850 o un hipervisor correspondiente. Las distintas realizaciones de la instancia del dispositivo virtual 820 pueden implementarse en una o más máquinas virtuales 840, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras.

[00154] Durante la operación, los circuitos de procesamiento 860 ejecutan *software* 895 para dar un ejemplo del hipervisor o la capa de virtualización 850, los que a veces pueden ser referidos como un monitor de máquina virtual (VMM). La capa de virtualización 850 puede presentar una plataforma de operación virtual que aparece como un *hardware* de redes a una máquina virtual 840.

[00155] Como se muestra en la Figura 8, el *hardware* 830 puede ser un nodo de red autónomo con componentes genéricos o específicos. El *hardware* 830 puede comprender la antena 8225 y puede implementar algunas funciones mediante la virtualización. Alternativamente, el *hardware* 830 puede ser parte de un conjunto de *hardware* más grande (p. ej., como en un centro de datos o en un equipo de instalaciones del cliente (CPE)), donde muchos nodos de *hardware* trabajan juntos y se administran mediante administración y orquestación (MANO) 8100, la cual, entre otros, supervisa la administración del ciclo de vida de las aplicaciones 820.

[00156] En algunos contextos, la virtualización del *hardware* se refiere como una virtualización de las funciones de red (NFV). La NFV se puede usar para consolidar muchos tipos de equipo de red en el *hardware* del servidor de gran volumen estándar de la industria, interruptores físicos y almacenamiento

físico, que puede ubicarse en centros de datos y en equipos de las instalaciones del cliente.

[00157] En el contexto de la NFV, la máquina virtual 840 puede ser una implementación de *software* de una máquina virtual que ejecuta programas como si se ejecutaran en una máquina física no virtualizada. Cada máquina virtual 840, y esa parte del *hardware* 830 que ejecuta esa máquina virtual —se trate de un *hardware* dedicado a esta máquina virtual y/o de un *hardware* compartido por esa máquina virtual con otras máquinas virtuales 840— forma elementos de una red virtual separada (VNE).

[00158] Aún en el contexto de la NFV, la Función de Red Virtual (VNF) es responsable de administrar las funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales 840 sobre la infraestructura de redes de *hardware* 830, y corresponde a la aplicación 820 de la Figura 8.

[00159] En algunas realizaciones, una o más unidades de radio 8200, cada con uno o más transmisores 8220 y uno o más receptores 8210, se pueden acoplar a una o más antenas 8225. Las unidades de radio 8200 pueden comunicar directamente con nodos de *hardware* 830 mediante una o más interfaces de red adecuadas y pueden usarse en combinación con los componentes virtuales para suministrar un nodo virtual con capacidades de radio, tales como un nodo de acceso a radio o una estación base.

[00160] En algunas realizaciones, algunas señalizaciones se pueden efectuar con el uso del sistema de control 8230, que se puede usar alternativamente para fines comunicativos entre los nodos de *hardware* 830 y las unidades de radio 8200.

[00161] Con referencia a la Figura 9, se muestra un sistema de comunicación de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación

ilustrado incluye una red de telecomunicación 910 tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 911 tal como una red de acceso a radio, y la red central 914. La red de acceso 911 comprende una pluralidad de estaciones base 912a, 912b, 912c, tales como NB, eNb, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, y cada uno define un área de cobertura correspondiente 913a, 913b, 913c. Cada estación base 912a, 912b, 912c es conectable a la red central 914 por medio de una conexión cableada o inalámbrica 915. Un primer UE 991 ubicado en el área de cobertura 913c se configura para que se conecte de manera inalámbrica o para que sea localizado por la correspondiente estación base 912c. Un segundo UE 992 ubicado en el área de cobertura 913a se conecta de manera inalámbrica a la correspondiente estación base 912a. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 991 y 992, las realizaciones divulgadas son igualmente aplicables a una situación donde un solo UE se encuentra en el área de cobertura o donde un solo UE está conectado a la estación base 912 correspondiente.

[00162] La red de telecomunicación 910 está conectada ella misma al equipo host 930, que puede realizarse en el *hardware* y/o *software* de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El equipo host 930 puede encontrarse bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por un proveedor de servicios o en representación del proveedor de servicios. Las conexiones 921 y 922 entre la red de telecomunicación 910 y el equipo host 930 pueden extenderse directamente desde la red central 914 al equipo host 930 o pueden navegar mediante una red intermedia 920 opcional. La red intermedia 920 puede consistir en una red pública, privada o host, o una combinación de más de una de estas; la red

intermedia 920, si aplica, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 920 puede comprender dos o más subredes (no se muestra).

[00163] El sistema de comunicación de la Figura 9 en su conjunto permite la conectividad entre los UE conectados 991, 992 y el equipo host 930. La conectividad puede describirse como una conexión de libre transmisión (OTT) 950. El equipo host 930 y los UE conectados 991, 992 se configuran para comunicar datos y/o señalización mediante la conexión OTT 950, usando la red de acceso 911, la red central 914, cualquier red intermedia 920 y otra posible infraestructura (no se muestra) como intermediarios. La conexión OTT 950 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes, mediante los cuales pasa la conexión OTT 950, no tienen conocimiento del enrutamiento de las comunicaciones de enlace de subida y de bajada. Por ejemplo, la estación base 912 puede no estar informada o puede que no necesite estar informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace de bajada entrante con datos que se originan del equipo host 930 para que sean enviados (p. ej., entregados) a un UE conectado 991. De manera similar, la estación de base 912 no necesita tener conocimiento del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace de subida continuo que se origina del UE 991 hacia el equipo host 930.

[00164] Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el equipo host analizados en los párrafos anteriores, se describirán ahora con referencia a la Figura 10. En el sistema de comunicación 1000, el equipo host 1010 comprende el *hardware* 1015 que incluye una interfaz de comunicación 1016 configurada para establecer y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1000. El equipo host 1010 además comprende circuitos de procesamiento 1018, que pueden tener

capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1018 pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos para la aplicación, matrices de puertas programables en el campo o combinaciones de estos (no se muestra) adaptadas para ejecutar instrucciones. El equipo host 1010 comprende además un *software* 1011, que se almacena o es accesible por el equipo host 1010 y es ejecutable por los circuitos de procesamiento 1018. El *software* 1011 incluye una aplicación host 1012. La aplicación host 1012 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 1030 que se conecta a través de la conexión OTT 1050 y que termina en el UE 1030 y el equipo host 1010. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación host 1012 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten cuando se usa la conexión OTT 1050.

[00165] El sistema de comunicación 1000 además incluye la estación base 1020 proporcionada en un sistema de telecomunicación y que comprende el *hardware* 1025, que le permite comunicarse con el equipo host 1010 y con el UE 1030. El *hardware* 1025 puede incluir la interfaz de comunicación 1026 para configurar y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente de un sistema de comunicación 1000, así como la interfaz de radio 1027 para configurar y mantener al menos la conexión inalámbrica 1070 con el UE 1030 ubicado en un área de cobertura (no se muestra en la Figura 10) servida por la estación base 1020. La interfaz de comunicación 1026 puede configurarse para facilitar la conexión 1060 al equipo host 1010. La conexión 1060 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 10) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización que se exhibe, el *hardware* 1025 de la

estación base 1020 además incluye los circuitos de procesamiento 1028, los cuales pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no se muestra) adaptadas para ejecutar instrucciones. La estación base 1020 tiene además el *software* 1021 almacenado internamente o accesible mediante una conexión externa.

[00166] El sistema de comunicación 1000 además incluye el UE 1030 al que ya se hizo referencia. Su *hardware* 1035 puede incluir la interfaz de radio 1037 configurada para configurar y mantener la conexión inalámbrica 1070 con una estación base que brinda servicio a un área de cobertura en el que el UE 1030 se encuentra actualmente ubicado. El *hardware* 1035 del UE 1030 además incluye circuitos de procesamiento 1038, los cuales pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en el campo o combinaciones de estos (no se muestra) adaptadas para ejecutar instrucciones. El UE 1030 además comprende un *software* 1031, que está almacenado o es accesible por el UE 1030 y es ejecutable por los circuitos de procesamiento 1038. El *software* 1031 incluye la aplicación de cliente 1032. La aplicación de cliente 1032 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano por medio del UE 1030, con el soporte del equipo host 1010. En el equipo host 1010, una aplicación host en ejecución 1012 puede comunicarse con la aplicación de cliente en ejecución 1032 por medio de la conexión OTT 1050, que termina en el UE 1030 y en el equipo host 1010. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación de cliente 1032 puede recibir datos de solicitud desde la aplicación host 1012 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1050 puede transferir los datos de solicitud y los datos de

usuario. La aplicación de cliente 1032 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[00167] Se observa que el equipo host 1010, la estación base 1020 y el UE 1030 ilustrados en la Figura 10 pueden ser similares o idénticos al equipo host 930, una de las estaciones base 912a, 912b, 912c y uno de los UE 991, 992 de la Figura 9, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser el que se muestra en la Figura 10 e, independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 9.

[00168] En la Figura 10, la conexión OTT 1050 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el equipo host 1010 y el UE 1030 mediante la estación base 1020, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y al enrutamiento preciso de los mensajes mediante estos dispositivos. La infraestructura de la red puede determinar el enrutamiento, que puede estar configurado para ocultarse del UE 1030, del proveedor de servicios que opera el equipo host 1010 o de ambos. Si bien la conexión OTT 1050 está activa, la infraestructura de la red puede además tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (p. ej., con base en la consideración del equilibrio de carga o en la reconfiguración de la red).

[00169] La conexión inalámbrica 1070 entre el UE 1030 y la estación base 1020 se hace de conformidad con las enseñanzas de las realizaciones que se describen a lo largo de esta divulgación. Una o varias de las realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT prestados al UE 1030 usando la conexión OTT 1050, donde la conexión inalámbrica 1070 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de esas realizaciones pueden mejorar el rendimiento de la red al introducir información nueva a las mediciones del UE existentes en la NR. La información nueva está relacionada con la habilidad de un UE para hacer base en una NR vecina; esta información nueva

es utilizada por las RAN (eNB/gNB) para tomar decisiones óptimas en diferentes escenarios de red y, de este modo, proveer beneficios tales como funcionalidad de ANR mejorada, movilidad de manejo mejorada, falla del traspaso reducida y manejo de la red simplificado.

[00170] Se puede proporcionar un procedimiento de medición a fin de monitorear el índice de datos, la latencia y otros factores sobre los cuales uno o más realizaciones mejoran. Además, podría haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1050 entre el equipo host 1010 y el UE 1030, en respuesta a las variaciones en los resultados de medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1050 podría implementarse en el *software* 1011 y el *hardware* 1015 del equipo host 1010 o en el *software* 1031 y el *hardware* 1035 del UE 1030, o en ambos. En las realizaciones, los sensores (no se muestra) se podrían desplegar en o asociados con dispositivos de comunicación mediante los cuales atraviesa la conexión OTT 1050; los sensores podrían participar en el procedimiento de medición al suministrar valores de las cantidades supervisadas que se ejemplifican arriba o al suministrar valores de otras cantidades físicas, a partir de las cuales el *software* 1011, 1031 podría computar o estimar las cantidades supervisadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1050 podría incluir formatos de mensaje, configuraciones de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no afecta necesariamente a la estación base 1020, y podría ser desconocida o imperceptible para la estación base 1020. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y puestos en práctica en la técnica. En determinadas realizaciones, las mediciones pueden involucrar señalizaciones del UE patentadas que facilitan las mediciones del rendimiento, los tiempos de propagación, la latencia y aspectos similares del equipo host 1010. Las mediciones se pueden implementar en aquel *software*

1011 y 1031 que genera la transmisión de mensajes, en particular mensajes vacíos o “ficticios” usando la conexión OTT 1050, mientras supervisa los tiempos de propagación, errores, etc.

[00171] La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método que se implementa en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un equipo host, una estación base y un UE, que pueden ser aquellos descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán las referencias de los dibujos a la Figura 11 en esta sección. En el paso 1110, el equipo host proporciona datos del usuario. En el subpaso 1111 (que puede ser opcional) del paso 1110, el equipo host proporciona los datos de usuario al ejecutar una aplicación host. En el paso 1120, el equipo host inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. En el paso 1130 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario transportados en la transmisión que inició el equipo host, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1140 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación de cliente asociada con la aplicación host ejecutada por el equipo host.

[00172] La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método que se implementa en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un equipo host, una estación base y un UE, que pueden ser aquellos descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la Figura 12. En el paso 1210 del método, el equipo host proporciona datos del usuario. En un subpaso opcional (no se muestra), el equipo host proporciona datos de usuario mediante la ejecución de una aplicación host. En el paso 1220, el equipo host inicia una transmisión que

transporta los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar por la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones que se describen en esta divulgación. En el paso 1230 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

[00173] La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un equipo host, una estación base y un UE, que pueden ser aquellos descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la Figura 13. En el paso 1310 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el equipo host. Adicional o alternativamente, en el paso 1320, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1321 (que puede ser opcional) del paso 1320, el UE proporciona los datos de usuario al ejecutar una aplicación de cliente. En el subpaso 1311 (que puede ser opcional) del paso 1310, el UE ejecuta una aplicación de cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos que proporciona el equipo host. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de cliente que se ejecuta puede además considerar las entradas de usuario recibidas del usuario. Independientemente de la forma específica en que se proporcionaron los datos de usuario, en el subpaso 1330 (que puede ser opcional), el UE inicia la transmisión de los datos del usuario al equipo host. En el paso 1340 del método, el equipo host recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación.

[00174] La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método que se implementa en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un equipo host, una estación base y un UE,

que pueden ser aquellos descritos con referencia a las Figuras 9 y 10. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán en esta sección las referencias de los dibujos a la Figura 14. En el paso 1410 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 1420 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al equipo host. En el paso 1430 (que puede ser opcional), el equipo host recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

[00175] Cualquier paso, método, característica, función o beneficio correspondiente que se divulgue en la presente puede ser llevado a cabo a través de uno o más módulos o unidades funcionales de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital que puede incluir procesadores digitales de señales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para que ejecuten el código del programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar una o más telecomunicaciones y/o protocolos de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más técnicas descritas en la presente. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para hacer que la respectiva unidad funcional lleve a cabo las funciones

correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

[00176] La Figura 15 representa un método 1500, de acuerdo con realizaciones particulares, que se realiza mediante un dispositivo inalámbrico. El método 1500 puede comenzar por el paso 1502 en el cual el dispositivo inalámbrico adquiere información del tipo de nodo de red transmitido por un nodo de red vecina, en donde la información del tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina es un nodo de red independiente (SA) y (ii) que el nodo de red vecina es un nodo de red dependiente (NSA). En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende o consiste en un indicador de SA/NSA. En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende al menos uno de los siguientes: una Identidad Global Celular (CGI), un Código de Área de Rastreo, un identificador de Red Central (CN) y un identificador de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN). En dicha realización, el dispositivo inalámbrico deriva el tipo de nodo de red del nodo de red vecina según al menos uno de los siguientes: la CGI, el Código de Área de Rastreo, el identificador de CN y el identificador de PLMN.

[00177] En el paso 1504, el dispositivo inalámbrico transmite a un nodo de red de servicio un informe que comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecina e información del tipo de nodo de red vecina que indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA.

[00178] En algunas realizaciones, el método también incluye que el dispositivo inalámbrico: reciba, desde una red, un identificador del celular (p. ej., PCI) para identificar el nodo de red vecina antes de adquirir información del tipo

de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina, y que use el identificador del celular para adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por la red vecina. En algunas realizaciones, adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina comprende: recibir la transmisión de la información del sistema asociada con el identificador del celular, donde la transmisión de la información del sistema comprende la información del tipo de nodo de red; y adquirir la información del tipo de nodo de red de la información del sistema recibida. En algunas realizaciones, adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina comprende: transmitir un pedido al nodo de red vecina para información del sistema; recibir la información del sistema pedida del nodo de red vecina, donde la información del sistema comprende la información del tipo de nodo de red; y adquirir la información del tipo de nodo de red de la información del sistema recibida.

[00179] En algunas realizaciones, el método 1500 también incluye que el dispositivo inalámbrico —luego de adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina— determine, según la información del tipo de nodo de red adquirida, si el nodo de red vecina es al menos uno de los siguientes: (i) un nodo de red independiente (SA) y (ii) un nodo de red dependiente (NSA)

[00180] La Figura 16 representa un método 1600, según realizaciones particulares, realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecina. El método 1600 puede comenzar por el paso 1602, en el cual el nodo de red de servicio (p. ej., la estación base) recibe un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, donde el informe comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecina e información del tipo de nodo de red que indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red

vecina identificado es un nodo de red NSA. En el paso 1604, el nodo de red determina, según el informe, un tipo de interfaz para establecer entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina (p. ej., una interfaz de conexión Xn).

[00181] En algunas realizaciones, el método 1600 incluye además el nodo de red de servicio que almacena la información de identificación que identifica el nodo de red vecina y la información del tipo de nodo de red.

[00182] En algunas realizaciones, el método 1600 incluye además que el nodo de red de servicio determine el tipo de nodo de red del nodo de red vecina identificado según el informe.

[00183] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, que el nodo de red de servicio determine si el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN; y según una determinación en la que el dispositivo inalámbrico soporta Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN, que el nodo de red de servicio configure la conectividad dual con el dispositivo de nodo de red vecina identificado.

[00184] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y NSA, que el nodo de red de servicio determine si el dispositivo inalámbrico es compatible tanto con nodos de red SA como con nodos de red NSA; y según una determinación en la que el dispositivo inalámbrico es compatible tanto con nodos de red SA como con nodos de red NSA, que el nodo de red de servicio inicialice al menos uno de los siguientes: (i) un traspaso de Tecnología de Acceso Interradio (IRAT) al nodo de red vecina identificado y (ii) una configuración de Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN con el nodo de red vecina identificado.

[00185] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA, que el nodo de red de servicio determine si el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red SA; y según una determinación en la que el dispositivo inalámbrico es compatible con nodos de red SA, que el nodo de red de servicio inicialice un traspaso de Tecnología de Acceso Interradio (IRAT) al nodo de red vecina identificado.

[00186] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red SA y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, que el nodo de red de servicio decida no comenzar un traspaso al nodo de red vecina identificado.

[00187] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red SA y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, que el nodo de red de servicio comience un traspaso al nodo de red vecina identificado.

[00188] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red SA y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, que el nodo de red de servicio active un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

[00189] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un nodo de red NSA y el método 1600 también comprende: según una determinación en la que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y NSA, que el nodo de red de servicio active un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

[00190] En algunas realizaciones, el nodo de red de servicio es un eNodeB conectado a una Red Central de quinta Generación (5GC), y el nodo de red vecina es un nodo de red SA conectado con la 5GC.

[00191] La Figura 17 representa un método 1700, de acuerdo con realizaciones particulares, que realiza un nodo de red. El método 1700 puede comenzar por el paso 1702 en el cual el nodo de red transmite información del tipo de nodo de red (p. ej., transmite la información del tipo de nodo de red), donde la información del tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red es un nodo de red independiente (SA) y (ii) que el nodo de red es un nodo de red dependiente (NSA). En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende o consiste en un indicador de SA/NSA. En algunas realizaciones, la información del tipo de nodo de red comprende al menos uno de los siguientes: una Identidad Global Celular (CGI), un Código de Área de Rastreo, un identificador de Red Central (CN) y un identificador de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

[00192] La Figura 18 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato 1800 en una red inalámbrica (p. ej., la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato puede implementarse en un dispositivo inalámbrico o en un nodo de red (p. ej., el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo de red 660 que se muestran en la Figura 6). El aparato 1800 es operable para que realice el método de ejemplo descrito con referencia a la Figura 15 y, posiblemente, cualquier otro proceso o método que se divulgue en el presente documento. También se debe entender que el método de la Figura 15 no es realizado exclusiva y necesariamente por el aparato 1800. Al menos algunas operaciones del método pueden ser realizadas por una o más entidades.

[00193] El aparato virtual 1800 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o

microcontroladores, así como otro *hardware* digital que puede incluir el procesador digital de señales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para que ejecuten el código del programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar una o más telecomunicaciones y/o protocolos de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más técnicas descritas en el presente documento, en varias realizaciones. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para que la unidad de adquisición 1802 adquiera información del tipo de nodo de red transmitido por un nodo de red vecina, donde la información del tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina es un nodo de red independiente (SA) y (ii) que el nodo de red vecina es un nodo de red dependiente (NSA); para que la unidad transmisora 1804 transmita, a un nodo de red de servicio, un informe que comprende información de identificación que identifique el nodo de red vecina e información del tipo de nodo de red que indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA; y que cualquier otra unidad apropiada de aparatos 1800 realice las funciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente divulgación.

[00194] La Figura 19 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato 1900 en una red inalámbrica (p. ej., la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato puede implementarse en un dispositivo inalámbrico o en un nodo de red (p. ej., el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo de red 660 que

se muestran en la Figura 6). El aparato 1900 es operable para que realice el método de ejemplo descrito con referencia a la Figura 16 y, posiblemente, cualquier otro proceso o método que se divulga en el presente documento. También se debe entender que el método de la Figura 16 no es realizado exclusiva y necesariamente por el aparato 1900. Al menos algunas operaciones del método pueden ser realizadas por una o más entidades.

[00195] El aparato virtual 1900 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital que puede incluir el procesador digital de señales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para que ejecuten el código del programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar una o más telecomunicaciones y/o protocolos de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más técnicas descritas en el presente documento, en varias realizaciones. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para que la unidad receptora 1902 reciba un informe transmitido por un dispositivo inalámbrico, donde el informe comprende información de identificación que identifica el nodo de red vecina y la información del tipo de nodo de red, que indica al menos uno de los siguientes casos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA; para que la unidad determinante 1904 determine, según el informe, un tipo de interfaz que se establece entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina; y para que cualquier otra unidad

apropiada de aparatos 1900 realice las funciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente divulgación.

[00196] La Figura 20 ilustra un diagrama de bloque esquemático de un aparato 2000 en una red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la Figura 6). El aparato puede implementarse en un dispositivo inalámbrico o en un nodo de red (p. ej., el dispositivo inalámbrico 610 o el nodo de red 660 que se muestran en la Figura 6). El aparato 2000 es operable para que realice el método de ejemplo descrito con referencia a la Figura 17 y posiblemente cualquier otro proceso o método que se divulga en el presente documento. También se debe entender que el método de la Figura 17 no es realizado exclusiva y necesariamente por el aparato 2000. Al menos algunas operaciones del método pueden ser realizadas por una o más entidades.

[00197] El aparato virtual 2000 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro *hardware* digital que puede incluir el procesador de señal digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para que ejecuten el código del programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar una o más telecomunicaciones y/o protocolos de comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más técnicas descritas en el presente documento, en varias realizaciones. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden utilizar para hacer que la unidad transmisora 2002 transmita información sobre el tipo de nodo de red, donde la información sobre el tipo de nodo de red

indica al menos una de las siguientes situaciones: (i) que el nodo de red es un nodo de red Independiente (SA) y (ii) que el nodo de red es un nodo de red No Independiente (NSA); y cualquier otra unidad adecuada del aparato 2000 para que realice las funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

[00198] El término unidad puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, los dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos; y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discreto, programas informáticos o instrucciones para llevar a cabo las respectivas tareas, procedimientos, cómputos, emisiones y/o muestra de funciones y así sucesivamente, tal como los descritos en la presente.

[00199] Si bien en este documento se describen varias realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que se han presentado solo a modo de ejemplo, y no como una limitación. Así pues, la amplitud y el alcance de la presente divulgación no debe ser limitada por ninguna de las realizaciones ejemplares antes descritas. Además, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las variaciones posibles de estos queda abarcada por la divulgación, a menos que en la presente se indique lo contrario o el contexto lo contradiga claramente.

[00200] Además, aunque los procesos descritos anteriormente e ilustrados en los dibujos se muestran como una secuencia de pasos, esto se hizo únicamente con fines ilustrativos. En consecuencia, se contempla la posibilidad de añadir algunos pasos, omitir otros, reorganizar el orden de los pasos y realizar algunos pasos en paralelo.

REALIZACIONES

Realizaciones del Grupo A - UE

A1. Un método implementado en un dispositivo inalámbrico, que comprende:

adquirir información sobre el tipo de nodo de red transmitida por un nodo de red vecina, donde la información sobre el tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina es un nodo de red Independiente (SA) y (ii) que el nodo de red vecino es un nodo de red No Independiente (NSA); y

transmitir a un nodo de red de servicio un informe que comprenda información de identificación del nodo de red vecina e información sobre el tipo de nodo de red que indique al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA.

A2. El método de A1, donde la información del tipo de nodo de red comprende un indicador SA/NSA.

A3. El método de A1, donde la información sobre el tipo de nodo de red comprende al menos uno de los siguientes elementos: una Identidad Global de Celda (CGI), un Código de Área de Rastreo, un identificador de la Red Central (CN) y un identificador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

A4. El método de A3, que además comprende:

derivar el tipo de nodo de red del nodo de red vecina según al menos uno de los siguientes: el CGI, el Código de Área de Rastreo, el identificador de CN, y el identificador de PLMN.

A5. El método de A1, que además comprende:

recibir de una red un identificador de celda (por ejemplo, PCI) para identificar el nodo de red vecina antes de adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina; y

utilizar el identificador de celda para adquirir la información del tipo de nodo de red transmitida por la red vecina.

A6. El método de A5, donde la adquisición de información de tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina comprende:

recibir la transmisión de información del sistema asociada al identificador de la celda, donde la transmisión de información del sistema comprende la información del tipo de nodo de red; y

adquirir la información del tipo de nodo de red a partir de la información de sistema recibida.

A7. El método de A5, donde la adquisición de información de tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina comprende:

transmitir una solicitud a un nodo de red vecina para la información del sistema;

recibir la información del sistema solicitada del nodo de red vecina, donde la información del sistema comprende la información del tipo de nodo de red; y

adquirir la información del tipo de nodo de red a partir de la información de sistema recibida.

A8. El método de cualquiera de A1 a A7, que además comprende:

después de adquirir la información de tipo de nodo de red transmitida por el nodo de red vecina, determinar, según la información de tipo de nodo de red adquirida, si el nodo de red vecina es al menos uno de los siguientes: (i) un nodo de red Independiente (SA) y (ii) un nodo de red No Independiente (NSA).

A9. El método de cualquiera de las realizaciones anteriores, que además comprende:

proporcionar los datos de usuario; y

reenviar los datos de usuario a un equipo host mediante la transmisión a una estación base.

Realizaciones del Grupo B - Estación base

B1. Un método realizado por un nodo de red de servicio para establecer una interfaz con un nodo de red vecina, que comprende:

recibir un informe transmitido mediante un dispositivo inalámbrico, donde el informe comprende información de identificación del nodo de red vecina e información sobre el tipo de nodo de red que indique al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y (ii) que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA; y

determinar, según el informe, un tipo de interfaz que debe establecerse entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina.

B2. El método de B1, que además comprende:

almacenar la información de identificación del nodo de red vecina y la información del tipo de nodo de red.

B3. El método de B1 o B2, que además comprende:
determinar el tipo de nodo de red del nodo de red vecina identificado según el informe.

B4. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un eNodeB, método que además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, determinar si el dispositivo inalámbrico es compatible con una Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN; y

según la determinación de que el dispositivo inalámbrico es compatible con la Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN, configurar la conectividad dual con el dispositivo de nodo de red vecina identificado.

B5. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un eNodeB, método que además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y NAS, determinar si el dispositivo inalámbrico es compatible con los nodos de red SA y NSA; y

según la determinación de que el dispositivo inalámbrico es compatible con los nodos de la red SA y NSA, iniciar al menos uno de los siguientes: (i) un traspaso de Tecnología de Acceso Interradio (IRAT) al nodo de red vecina identificado y (ii) una configuración de Conectividad Dual de Radio Nueva (EN-DC) E-UTRAN con el nodo de red vecina identificado.

B6. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un eNodeB, método que además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA, determinar si el dispositivo inalámbrico es compatible con los nodos de red SA; y

según la determinación de que el dispositivo inalámbrico es compatible con los nodos de la red SA, iniciar un traspaso de la Tecnología de Acceso Interradio (IRAT) al nodo de red vecina identificado.

B7. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un nodo de red SA; el método además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, decidir no iniciar un traspaso al nodo de red vecina identificado.

B8. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un nodo de red SA; el método además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA, iniciar un traspaso al nodo de red vecina identificado.

B9. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un nodo de red NSA; el método además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

B10. El método de B3, donde el nodo de red de servicio es un nodo de red NSA; el método además comprende:

según la determinación de que el nodo de red vecina identificado es un nodo de red SA y NSA, activar un procedimiento de modificación del nodo de red secundario.

B11. El método de cualquiera de B1 a B10, donde el tipo determinado de interfaz que debe establecerse entre el nodo de red de servicio y el nodo de red vecina es una interfaz de conexión Xn.

B12. El método de B11, donde el nodo de red de servicio es un eNodeB conectado a una Red Central de Quinta Generación (5GC) y el nodo de red vecina es un nodo de red SA conectado al 5GC.

B13. Un método realizado por un nodo de red, que comprende:
transmitir información sobre el tipo de nodo de red, donde la información sobre el tipo de nodo de red indica al menos uno de los siguientes aspectos: (i) que el nodo de red es un nodo de red Independiente (SA) y (ii) que el nodo de red es un nodo de red No Independiente (NSA).

B14. El método de B13, donde la información del tipo de nodo de red comprende un indicador SA/NSA.

B15. El método de B13, donde la información sobre el tipo de nodo de red comprende al menos uno o más identificadores de Red Central (CN) e identificadores de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN).

B16. El método de cualquiera de B13 a B15, donde el paso de transmisión de la información de tipo de nodo de red comprende la transmisión de la información de tipo de nodo de red.

B17. El método de cualquiera de las realizaciones anteriores, que además comprende:

obtener los datos de usuario; y
reenviar los datos de usuario a un equipo host o a un dispositivo inalámbrico.

Realizaciones del Grupo C

C1. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A; y
circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

C2. Una estación base que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B; y
circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

C3. Un equipo de usuario (UE) que comprende:

Una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas;
circuitos de interfaz de usuario de radio conectados a la antena y a los circuitos de procesamiento, y configurados para condicionar señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento;
los circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A;

una interfaz de entrada conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para permitir la entrada de información al UE para que sea procesada por los circuitos de procesamiento;

una interfaz de salida conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para permitir la salida de información del UE que ha sido procesada por los circuitos de procesamiento; y

una batería conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para que suministre energía al UE.

C4. Un sistema de comunicación que incluye un equipo host que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y

una interfaz de comunicación configurada para enviar los datos de usuario a una red celular para su transmisión a un equipo de usuario (UE),

donde la red celular comprende una estación base que tiene una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, y los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

C5. El sistema de comunicación de la realización anterior que incluye además la estación base.

C6. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, donde el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

C7. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, donde:

los circuitos de procesamiento del equipo host están configurados para ejecutar una aplicación host, y proporcionar así los datos de usuario; y

el UE comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación host.

C8. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario (UE); el método comprende:

en el equipo host, proporcionar los datos de usuario; y

en el equipo host, iniciar una transmisión que lleva los datos de usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, donde la estación base realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

C9. El método de la realización anterior, que además comprende, en la estación base, la transmisión de los datos de usuario.

C10. El método de las 2 realizaciones anteriores, donde los datos de usuario se suministran en el equipo host mediante la ejecución de la aplicación host. El método además comprende, en el UE, la ejecución de la aplicación de cliente asociada con la aplicación host.

C11. Un equipo de usuario (UE) configurado para comunicarse con una estación base; el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento configurados para realizar las 3 realizaciones anteriores.

C12. Un sistema de comunicación que incluye un equipo host que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y

una interfaz de comunicación configurada para enviar los datos de usuario a una red celular para su transmisión a un equipo de usuario (UE),

donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento; los componentes del UE están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

C13. El sistema de comunicación de la realización anterior, donde la red celular incluye además una estación base configurada para comunicarse con el UE.

C14. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, donde:

los circuitos de procesamiento del equipo host están configurados para ejecutar una aplicación host, y proporcionar así los datos de usuario; y

los circuitos de procesamiento del UE están configurados para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación host.

C15. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario (UE); el método comprende:

en el equipo host, proporcionar los datos de usuario; y

en el equipo host, iniciar una transmisión que lleva los datos de usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

C16. El método de la realización anterior que además comprende, en el UE, recibir los datos de usuario de la estación base.

C17. Un sistema de comunicación que incluye un equipo host que comprende:

una interfaz de comunicación configurada para recibir los datos de usuario procedentes de una transmisión de un equipo de usuario (UE) a una estación base,

donde el UE comprende una interfaz de radio y circuito de procesamiento; los circuitos de procesamiento del UE están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

C18. El sistema de comunicación de la realización anterior, que incluye además el UE.

C19. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además la estación base, donde la estación base comprende una interfaz de radio configurada para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurada para enviarle al equipo host los datos de usuarios transmitidos a través de una transmisión del UE hacia la estación base.

C20. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, donde:

los circuitos de procesamiento del equipo host están configurados para ejecutar una aplicación host; y

los circuitos de procesamiento del UE están configurados para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación host, y proporcionar así los datos de usuario.

C21. El sistema de comunicación de las 4 realizaciones anteriores, donde:

los circuitos de procesamiento del equipo host están configurados para ejecutar una aplicación host, y proporcionar así los datos de solicitud; y

los circuitos de procesamiento del UE están configurados para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación host, y proporcionar así los datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud.

C22. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario (UE); el método comprende:

en el equipo host, recibir los datos de usuario transmitidos a la estación base desde el UE, donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

C23. El método de la realización anterior que además comprende, en el UE, proporcionar los datos de usuario a la estación base.

C24. El método de las 2 realizaciones anteriores, que además comprende:

en el UE, ejecutar una aplicación de cliente, y proporcionar así los datos de usuario que se van a transmitir; y

en el equipo host, ejecutar una aplicación host asociada con la aplicación de cliente.

C25. El método de las 3 realizaciones anteriores, que además comprende:

en el UE, ejecutar una aplicación de cliente; y

en el UE, recibir datos de entrada para la aplicación de cliente, donde los datos de entrada se proporcionan en el equipo host cuando se ejecuta una aplicación host asociada con la aplicación de cliente.

donde la aplicación de cliente proporciona los datos de usuario que deben transmitirse en respuesta a los datos de entrada.

C26. Un sistema de comunicación, incluido un equipo host, que comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan desde una transmisión proveniente de un equipo de usuario (UE) hacia una estación base, donde la estación base comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento donde los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

C27. El sistema de comunicación de la realización anterior incluye además la estación base.

C28. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, donde el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

C29. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, donde:

los circuitos de procesamiento del equipo host están configurados para ejecutar una aplicación host;

el UE está configurado para ejecutar una aplicación de cliente asociada a la aplicación host, y proporcionar así los datos del usuario que serán recibidos por el equipo host.

C30. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un equipo host, una estación base y un equipo de usuario (UE); el método comprende:

en el equipo host, recibir, desde la estación base, los datos de usuario procedentes de una transmisión que la estación base ha recibido del UE, donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

C31. El método de la realización anterior que además comprende, en la estación base, recibir los datos de usuario desde el UE.

C32. El método de las 2 realizaciones anteriores que además comprende, en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al equipo host.

REFERENCIAS

[1] 3GPP TS37.340

ABREVIATURAS

Al menos algunas de las siguientes abreviaturas pueden usarse en esta divulgación. Si existen inconsistencias entre las abreviaturas, se preferirá al uso que se le otorga con anterioridad. Si se enlistan múltiples tiempos a

continuación, se debe preferir el primer listado sobre cualquier listado subsecuente.

ANR Relaciones Automáticas con los Vecinos

CA Agregación de Portador

DC Conectividad Dual

EPC Núcleo de Paquete Evolucionado

EN-DC Conectividad Dual NR-E-UTRAN

eNB Nodo de RAN (RBS) que soporta la tecnología de acceso a la radio de LTE

gNB Nodo de RAN (RBS) que soporta la tecnología de acceso a la radio NR

LTE Evolución a Largo Plazo

MCG Grupo de Celdas Maestras (relacionado con el nodo maestro en la conectividad dual)

MeNB eNB Maestro

MN Nodo Maestro

MR-DC DC de Varias Radios

NR Radio Nueva (5G)

NCGI Identidad Global de la Celda NR

NSA NR No Independiente

PCI Identidad de Celda Física

RAN Red de Acceso a Radio

RAT Tecnología de Acceso a Radio

RBS Estación Base de Radio

SA NR Independiente

SCG Grupo de Celdas Secundarias (relacionado con el nodo secundario en la conectividad dual)

SgNB gNB Secundario

SN Nodo Secundario

UE Equipo de Usuario

1x RTT Tecnología de Transmisión por Radio CDMA2000 1x

3GPP Proyecto de Asociación de Tercera Generación

5G Quinta Generación

ABS Submarco Casi en Blanco

ARQ Solicitud de Repetición Automática

AWGN Ruido Blanco Gaussiano Aditivo

BCCH Canal de Control de Transmisión

BCH Canal de Transmisión

CA Agregación de Portador

CC Componente del Portador

CCCH SDU Canal de Control Común SDU

CDMA Acceso de Multiplexación de División del Código

CGI Identificador Global de Celda

CIR Respuesta al Impulso del Canal

CP Prefijo Cíclico

CPICH Canal Piloto Común

CPICH Ec/No Energía recibida de CPICH por chip dividido entre la densidad de potencia en la banda

CQI Información de la Calidad del Canal

C-RNTI Celda RNTI

CSI Información del Estado del Canal

DCCH Canal de Control Dedicado

DL Enlace de Bajada

DM Demodulación

DMRS Señal de Referencia de Demodulación

DRX Recepción Discontinua

DTX Transmisión Discontinua

DTCH Canal de Tráfico Dedicado

DUT Dispositivo bajo Prueba

E-CID Celda-ID Mejorada (método de posicionamiento)

E-SMLC Centro de Ubicación Móvil de Servicio Evolucionado

ECGI CGI Evolucionado

eNB E-UTRAN NodeB

ePDCCH Canal de Control de Enlace de Bajada Físico mejorado

E-SMLC Centro de Ubicación Móvil de Servicio Evolucionado

E-UTRA UTRA Evolucionado

E-UTRAN E-UTRAN Evolucionado

FDD	Dúplex de División de Frecuencia
FFS	Para Estudio Adicional
GERAN	Red de Acceso a Radio GSM EDGE
gNB	Estación base en NR
GNSS	Sistema de Satélite de Navegación Global
GSM	Sistema Global de comunicación Móvil
HARQ	Solicitud de Repetición Automática Híbrida
HO	Traspaso
HSPA	Acceso de Paquete de Alta Velocidad
HRPD	Datos de Paquete de Tasa Alta
LOS	Línea de Visión
LPP	Protocolo de Posicionamiento de LTE
LTE	Evolución a Largo Plazo
MAC	Control de Acceso Medio
MBMS	Servicios de Multidifusión de Transmisión de Multimedia
MBSFN	Red de Frecuencia Única del servicio de multidifusión de Transmisión de Multimedia
MBSFN ABS	Submarco Casi en Blanco de MBSFN
MDT	Minimización de las Pruebas de Disco
MIB	Bloque de Información Maestro
MME	Entidad de Administración de Movilidad
MSC	Centro de Interrupción Móvil

NPDCCH Canal de Control de Enlace de Bajada Físico de Banda Estrecha

NR Radio Nueva

OCNG Generador de Ruido de Canal OFDMA

OFDM Multiplexación de Divisiones de Frecuencias Ortogonales

OFDMA Acceso Múltiple de Divisiones de Frecuencias Ortogonales

OSS Sistema de Soporte de Operaciones

OTDOA Diferencia de Tiempo de Llegada Observada

O&M Operación y Mantenimiento

PBCH Canal de Transmisión Físico

P-CCPCH Canal Físico de Control Común Primario

PCell Celda Primaria

PCFICH Canal Indicador de Formato de Control Físico

PDCCH Canal de Control de Enlace de Bajada Físico

PDP Perfil de Demora de Perfil

PDSCH Canal Compartido de Enlace de Bajada Físico

PGW Puerta de Paquete

PHICH Canal Indicador ARQ-Híbrido Físico

PLMN Red Móvil Terrestre Pública

PMI Indicador de Matriz de Precodificador

PRACH Canal de Acceso Aleatorio Físico

RS Señal de Referencia de Posicionamiento

PSS	Señal de Sincronización Primaria
PUCCH	Canal de Control de Enlace de Subida Físico
PUSCH	Canal Compartido de Enlace de Subida Físico
RACH	Canal de Acceso Aleatorio
QAM	Modulación de Amplitud de Cuadratura
RAN	Red de Acceso a Radio
RAT	Tecnología de Acceso a Radio
RLM	Administración del Enlace a Radio
RNC	Controlador de la Red de Radio
RNTI	Identificador Temporario de la Red de Radio
RRC	Control del Recurso de Radio
RRM	Administración del Recurso de Radio
RS	Señal de Referencia
RSCP	Potencia del Código de Señal Recibida
RSRP	Potencia Recibida del Símbolo de Referencia, O Potencia Recibida de la Señal de Referencia
RSRQ	Calidad Recibida de la Señal de Referencia, O Calidad Recibida del Símbolo de Referencia
RSSI	Indicador de Fuerza de la Señal Recibida
RSTD	Diferencia de Tiempo de la Señal de Referencia
SCH	Canal de Sincronización
SCell	Celda Secundaria

SDU	Unidad de Datos de Servicio
SFN	Número de Marco de Sistema
SGW	Puerta de Servicio
SI	Información de Sistema
SIB	Bloque de Información de Sistema
SNR	Proporción Señal a Ruido
SON	Red de Optimización Propia
SS	Señal de Sincronización
SSS	Señal de Sincronización Secundaria
TDD	Dúplex de División de Tiempo
TDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada
TOA	Tiempo de Llegada
TSS	Señal de Sincronización Terciaria
TTI	Intervalo de Tiempo de Transmisión
UE	Equipo de Usuario
UL	Enlace de Subida
UMTS	Sistema de Telecomunicación Móvil Universal
USIM	Módulo de Identidad de Suscriptor Universal
UTDOA	Diferencia de Tiempo de Llegada de Enlace de Subida
UTRA	Acceso a Radio Terrestre Universal
UTRAN	Red de Acceso a Radio Terrestre Universal
WCDMA	CDMA Amplio

WLAN Red de Área Local Amplia